

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES DE GESTION À FINALITÉ SPÉCIALISÉE EN BUSINESS ANALYSIS & INTEGRATION

Comment et dans quelle mesure peut-on quantifier la probabilité qu'une firme de capital-risque américaine respecte ses préférences d'investissement ?

Werst, Florian

Award date:
2021

Awarding institution:
Université de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Comment et dans quelle mesure peut-on quantifier la probabilité qu'une firme de capital-risque américaine respecte ses préférences d'investissement ?

Florian WERST

Directeur: Prof. P. GIOT

Mémoire présenté
en vue de l'obtention du titre de
Master 120 en sciences de gestion, à finalité spécialisée
en Business Analysis & Integration

ANNÉE ACADÉMIQUE 2020-2021

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de fin d'études.

Je songe tout particulièrement à Monsieur Giot Pierre pour son temps et ses conseils qui m'ont amené à donner le meilleur de moi-même dans la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je remercie de tout cœur ma compagne, mes parents et beaux-parents qui, depuis le début de mon cursus, n'ont cessé de me soutenir.

Résumé

Nous examinons une base de données contenant 5504 investissements réalisés par des firmes de capital-risque américaines entre 1980 et 2005. Notre objectif est de quantifier la probabilité qu'une firme de capital-risque américaine respecte ses préférences d'investissement. Nous utilisons deux modèles de régression logistique pour évaluer les effets de la variation de certains paramètres sur la probabilité que ces firmes adoptent un comportement d'investissement conforme à leurs préférences. Nous nous focalisons sur deux préférences particulières. La première relative au secteur d'activité et la seconde au stade de développement de la startup. Nous avons montré que la spécialisation selon un stade de développement, la croissance permanente de la taille des fonds et le fait d'être une jeune firme au moment de l'investissement sont trois facteurs favorables au respect de l'ensemble des préférences d'investissement (secteur d'activité et stade de développement) d'une firme de capital-risque américaine.

Abstract

We examine a database consisting of 5504 investments made by US venture capital firms between 1980 and 2005. Our objective is to quantify the likelihood that a US venture capital firm follows its investment preferences. We use two logistic regression models to assess the effects of changing selected parameters on the likelihood that these firms will behave according to their investment preferences. We focus on two particular preferences. The first one is related to the industry and the second to the stage of development of the startup. We have shown that stage specialization, permanent growth in funds size and being a young firm at the time of the investment are three factors which favor the respect of all the investment preferences (industry and stage of development) of a US venture capital firm.

Table des matières

LISTE DES FIGURES.....	VI
------------------------	----

LISTE DES TABLEAUX.....	VI
-------------------------	----

INTRODUCTION	1
--------------------	---

Partie 1 : Revue Littéraire 3

1.1. Vue d'ensemble du capital-risque	3
1.1.1. Qu'est-ce que le capital-risque ?	3
1.1.2. Comment se structurent les firmes de capital-risque ?.....	4
1.1.3. Quel est le rôle de l'échelonnement des apports en capitaux ?	5
1.1.4. Quelles sont les spécificités des phases de développement généralement identifiées ?.....	5
1.2. Stratégie de spécialisation ou de diversification	6
1.3. Les caractéristiques sous-jacentes aux fonds lancés par les firmes de capital-risque	8
1.4. Les indicateurs liés à l'expérience des firmes de capital-risque	9
1.5. Quelques caractéristiques des firmes de capital-risque.....	9

Partie 2 : Présentation de la base de données..... 12

2.1. Origine et structuration de la base de données	12
2.2. Transformations apportées à la base de données	13
2.3. Représentation synthétique de l'échantillon final	13

Partie 3 : Variables d'étude et statistiques descriptives..... 16

3.1. Variables dépendantes	16
3.1.1. Modèle 1 : Respect de la préférence sectorielle	16
3.1.2. Modèle 2 : Respect de la préférence en termes de maturité.....	16
3.2. Variables indépendantes	17
3.2.1. Dimension de spécialisation des firmes de capital-risque	17
3.2.2. Dimension relative aux caractéristiques des fonds	18
3.2.3. Dimension relative à l'expérience des firmes de capital-risque	18
3.2.4. Dimension relative aux caractéristiques des firmes de capital-risque	18
3.3. Statistiques descriptives	19
3.3.1. Comparaison de moyennes selon le respect ou non de la préférence	20

Partie 4 : Méthodologie	22
4.1. Régression logistique	22
4.1.1. Pourquoi choisir la régression logistique ?	22
4.1.2. Les bases théoriques de la régression logistique.....	22
4.1.3. Les hypothèses fondamentales de la régression logistique	23
4.2. La régression logistique en pratique.....	24
4.2.1. Interprétation de l'odds ratio	24
4.2.2. Test de significativité et intervalle de confiance pour les betas et l'odds ratio	24
4.2.3. Les mesures de qualité d'ajustement du modèle logistique	25
 Partie 5 : Analyse empirique et résultats.....	 29
5.1. Cadre d'étude	29
5.2. Spécification des modèles de régression logistique	30
5.3. Examen des hypothèses fondamentales	30
5.3.1. Absence de multicolinéarité	30
5.3.2. Linéarité des variables continues avec le log(odds)	32
5.3.3. Taille de l'échantillon	33
5.3.4. Indépendance.....	33
5.4. Évaluation et qualité d'ajustement des modèles	34
5.4.1. Présentation des indicateurs de qualité d'ajustement.....	34
5.5. Présentation et interprétation des résultats	36
5.5.1. Modèle 1 : Respect de la préférence sectorielle	36
5.5.2. Modèle 2 : Respect de la préférence de maturité (Stage).....	41
5.6. Synthèse des résultats	46
 CONCLUSION ET DISCUSSION	 47
 BIBLIOGRAPHIE.....	 52

Liste des figures

Figure 1.1 : Cycle de vie d'un fonds de capital-risque. Illustration tirée et adaptée de NVCA (2020)...	5
Figure 2.1 : Flux de séquences des observations de la base de données.....	12
Figure 5.1 : Plan d'étude.....	29
Figure 5.2 : Courbes ROC des modèles 1 et 2.	35

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Top 10 des états américains selon le montant et le nombre de fonds levés (NVCA, 2020)	11
Tableau 2.1 : Représentation de l'échantillon final selon le nombre de fonds levés, leur taille et le nombre de séquences en fonction des préférences et du top 10 des régions.	14
Tableau 3.1 : Statistiques descriptives des variables d'étude.....	19
Tableau 3.2 : Comparaison des moyennes selon que la firme respecte ou non ses préférences.	20
Tableau 5.1 : Coefficients de corrélation de Pearson.	31
Tableau 5.2 : Test de significativité des relations non linéaires (Box-Tidwell).	32
Tableau 5.3 : Indicateurs relatifs à la qualité d'ajustement des modèles.	34
Tableau 5.4 : Résultats de la régression logistique du modèle 1.	36
Tableau 5.5 : Résultats de la régression logistique du modèle 2	41
Tableau 5.6 : Synthèse des résultats de l'étude	46

INTRODUCTION

Ce mémoire a pour objectif d'évaluer la probabilité qu'une firme de capital-risque américaine adopte un comportement d'investissement conforme à ses préférences. Nous choisissons de développer cette analyse étant donné que la plupart des articles ayant trait au capital-risque n'ont pas spécifiquement abordé cette perspective. En effet, certains auteurs tels que [Gupta & Sapienza, \(1992\)](#) se sont focalisés sur les déterminants des préférences d'investissement des firmes et d'autres comme [Cumming et al., \(2009\)](#) se sont intéressés aux facteurs susceptibles de faire dévier leur comportement par rapport à leur stratégie d'investissement initiale. Ainsi, nous estimons qu'il est opportun de compléter la littérature en liant ces deux aspects (préférences d'investissement et comportement). Partant de ce constat, nous développons la problématique suivante :

Existe-t-il un ensemble de facteurs susceptibles d'influencer favorablement le comportement d'investissement des firmes vis-à-vis de leurs préférences d'investissement initialement définies ?

Nous tentons de répondre à cette question en commençant par explorer la littérature de manière à définir et comprendre les concepts fondamentaux entourant l'univers du capital-risque. Par la suite, nous dirigeons nos recherches vers une série d'articles ayant trait plus spécifiquement au comportement et aux préférences d'investissement des firmes. Les résultats et relations présentés au sein de ces articles nous servent de référence à la formulation de nos hypothèses. L'objectif étant de tester si certaines de ces relations et observations précédemment validées empiriquement seraient transférables à notre contexte d'étude.

Nos recherches nous ont amenés à développer un ensemble de treize hypothèses que nous avons regroupées en quatre dimensions. Chacune de ces dimensions renvoie à certaines particularités des firmes ou des fonds qu'elles ont lancés comme variables supposées influencer favorablement leur comportement d'investissement. C'est-à-dire conformément à leurs préférences initiales. Dès lors, notre objectif est d'étudier l'effet de ces quatre dimensions sur le comportement d'investissement des firmes en explorant les questions suivantes :

Est-il plus probable que les firmes de capital-risque qui se spécialisent dans un secteur, un stade de développement ou une région géographique respectent l'ensemble de leurs préférences d'investissement ?

Est-ce que certaines caractéristiques relatives aux fonds d'investissement lancés par les firmes sont susceptibles d'influencer favorablement leur comportement vis-à-vis de leurs préférences d'investissement ?

Est-ce que les firmes dotées de la plus faible expérience respectent davantage l'ensemble de leurs préférences d'investissement de manière à construire, préserver et développer leur réseau de contacts ?

Est-ce que certaines caractéristiques des firmes de capital-risque sont susceptibles d'accroître favorablement leurs chances de respecter leurs préférences d'investissement ?

Nous tentons de répondre à l'ensemble de ces questions par le biais d'une base de données issue du Venture Capital Economics incluant un échantillon de 208 firmes de capital-risque américaines qui ont lancé 636 fonds ayant investi dans 5504 entreprises entre 1980 et 2005. La section deux de ce mémoire présente l'échantillon initial et les transformations apportées à celui-ci pour les besoins de cette étude.

Par la suite, nous présentons dans la partie trois de ce document la manière dont nous concevons et définissons nos variables d'études. Nous complétons cette présentation par diverses statistiques descriptives que nous analysons et interprétons de manière à situer les tendances générales de nos variables.

La partie quatre de ce document aborde notre approche méthodologique. Nous y justifions notamment le choix de notre démarche d'analyse ainsi que ses particularités.

Par après, nous testons l'ensemble des hypothèses au sein de la section cinq « analyse empirique ». Dans cette section, nous vous invitons tout d'abord à prendre connaissance du cadre de cette étude suivi de la spécification et des tests de qualité d'ajustement de nos deux modèles de régression logistique. Le premier modèle évaluant la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence d'investissement sectorielle et le second évaluant la probabilité que cette même firme respecte sa préférence en termes de phase de développement. Nous concluons cette section en présentant un tableau synthétique de nos résultats.

Finalement, nous terminons notre étude par une conclusion dans laquelle nous présentons les résultats majeurs, les limitations, les recommandations ainsi que les implications managériales et conceptuelles de nos recherches.

Partie 1 : Revue Littéraire

Quelques auteurs se sont intéressés aux facteurs qui influencent le choix des préférences des firmes de capital-risque ([Ahmad, 2016](#); [Dziekoński & Ignatiuc, 2015](#); [Gupta & Sapienza, 1992](#); [Reitan & Sorheim, 2000](#)) sans pour autant s'intéresser aux facteurs qui influencent le respect de leurs préférences. Autrement dit, aux caractéristiques susceptibles de faire dévier le comportement d'investissement de ces firmes au regard de leurs préférences initiales. Par conséquent, l'objectif de cette revue littéraire est de proposer un regard transversal sur les travaux académiques déjà réalisés afin d'y relever de potentielles relations et variables utiles à notre étude. À savoir, l'identification de facteurs susceptibles d'influencer favorablement la probabilité que les firmes de capital-risque (CR) respectent leurs préférences d'investissement.

Mais avant de rentrer dans le vif du sujet, nous commençons cette revue littéraire par une présentation succincte du capital-risque, de son organisation et de la structuration de ses activités autour des phases majeures de développement des startups.

1.1. VUE D'ENSEMBLE DU CAPITAL-RISQUE

1.1.1. Qu'est-ce que le capital-risque ?

Le capital-risque, plus connu sous le nom de « Venture Capital », est une partie du capital-investissement (Private Equity) puisqu'il se concentre essentiellement sur le lancement, le développement ou l'expansion d'entreprises avec un accent particulier sur les projets entrepreneuriaux plutôt que sur les entreprises matures ([Dziekoński & Ignatiuc, 2015](#)).

Le capital-risque est le moyen privilégié de financer la création d'entreprises comportant de forts risques technologiques, des frais de recherche et de développement élevés et de manière générale des immobilisations importantes ([Demaria, 2015](#)).

Les sociétés de capital-risque mobilisent des fonds auprès d'investisseurs institutionnels (ex. fonds de pension, banques, etc.) et de riches particuliers afin de capitaliser les entreprises en phase de démarrage qui présentent des perspectives de croissance élevées tout en étant très risquées (garanties limitées, flux de trésorerie incertains, etc.) ([Sahlman, 1990](#)).

L'aspect financier du capital-risque n'est pas l'unique dimension à considérer puisque ce mode de financement pourvoit en outre un soutien managérial pertinent au développement de la startup et un conseil d'experts ayant une compréhension approfondie de la technologie et du marché visé par la nouvelle entreprise ([Demaria, 2013](#); [Gorman & Sahlman, 1989](#); [Manigart, 2010](#); [Thérin, 2007](#)).

Ainsi le capital-risque favoriserait la croissance et le succès des projets entrepreneuriaux ([Gompers & Lerner, 2001](#)) et serait considéré comme essentiel tant pour le développement économique ([Mason &](#)

Harrison, 2002) que pour la recherche d'innovations (Florida & Kenney, 1988; Walter W et al., 2002). Pour preuve, en 2014 aux USA, 85% des dépenses en R&D ont été réalisées par 42% des sociétés cotées (556) initialement soutenues par des venture capitalistes (Gornall & Strebulaev, 2015).

La plupart des articles académiques qui traitent le capital-risque se focalisent essentiellement sur trois de ses aspects (Rin et al., 2013):

1. les interactions entre entrepreneurs et capital-risqueurs (transactions, sélection des investissements, contribution des entrepreneurs et des sociétés de capital-risque, stratégie de sortie) ;
2. les interactions entre les fonds de capital-risque et les investisseurs (Limited Partners) (levées de fonds, système de rémunération et distribution des bénéfices aux sociétés de capital-risque) ;
3. la structure, l'organisation et les effets de réseaux des sociétés de capital-risque.

En outre, d'autres théories économiques plus générales sont également alimentées par les recherches menées dans le domaine du capital-risque. On y retrouve notamment les théories liées aux négociations de contrats, aux motivations, à l'asymétrie d'information ainsi qu'à la théorie de l'agence.

1.1.2. Comment se structurent les firmes de capital-risque ?

Le capital-risque agit selon une forme de gouvernance spécifique qui participe activement à la création d'entreprises (Dziekoński & Ignatiuc, 2015). Contrairement aux institutions bancaires qui n'apportent que les fonds nécessaires sous forme de dettes, les capital-risqueurs prennent une participation au capital de la startup et donc s'insèrent dans l'équipe de direction. Cette position leur permet de piloter les décisions stratégiques dans le but de maîtriser les risques et donc de maximiser les chances de succès du projet entrepreneurial.

Généralement, les sociétés de capital-risque lèvent des capitaux auprès d'investisseurs institutionnels et de particuliers fortunés au moyen de fonds d'investissement. Le contrat à la base d'un fonds est généralement un partenariat entre d'une part les sociétés de capital-risque (General Partners) qui gèrent activement et assument une responsabilité illimitée, et d'autre part les investisseurs en capital (Limited Partners) qui n'interviennent pas dans la gestion du fonds et assument également une responsabilité illimitée. Les sociétés de capital-risque (GPs) investissent généralement 1% de leurs fonds propres dans le fonds d'investissement, et les 99% restants sont apportés par les investisseurs (LPs) (Demaria, 2013).

Au cours des dix années de la durée de vie typique du fonds (avec 2 années d'extension possible), les GPs sélectionnent les sociétés du portefeuille, assurent le suivi, les conseils stratégiques, fournissent des services à valeur ajoutée et finalement se retirent des sociétés cibles en distribuant la plus-value aux LPs. Les GPs reçoivent leur rémunération sous forme de frais de gestion annuels (2-3%) et de commissions de performance, ou « carried interests », (20-30%) calculées sur le montant de la plus-value réalisée à la sortie (Rin et al., 2013). Le fonds se termine lorsque tous les investissements ont été

réalisés et que l'entièreté des bénéfices a été distribuée aux investisseurs (LPs). Ces derniers ont alors la possibilité de réinvestir les bénéfices dans une nouvelle série de fonds. Le schéma suivant (1.1), tiré du rapport annuel du « National Venture Capital Association » (NVCA, 2020) présente une vue synthétique du cycle de vie d'un fonds de capital-risque.

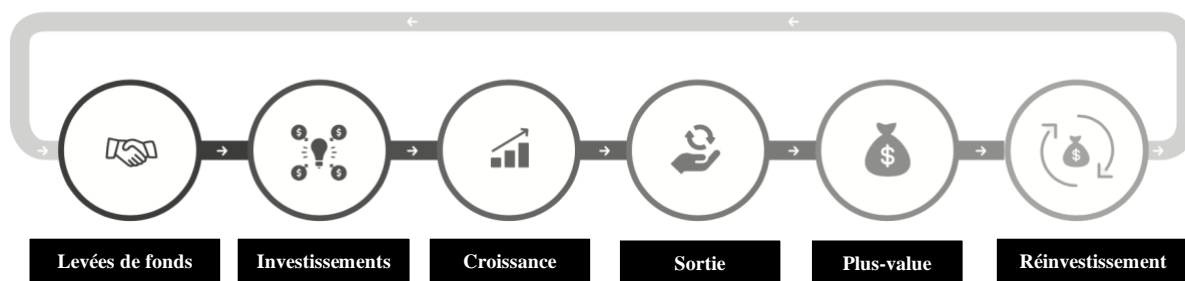


Figure 1.1 : Cycle de vie d'un fonds de capital-risque. Illustration tirée et adaptée de NVCA (2020).

1.1.3. Quel est le rôle de l'échelonnement des apports en capitaux ?

L'échelonnement des apports en capitaux est un système fréquemment employé par les sociétés de capital-risque pour se protéger d'un retournement défavorable du projet entrepreneurial. Selon Gompers & Lerner (1999) le fait d'échelonner périodiquement les apports financiers permet aux capital-risqueurs de reconsidérer l'évolution de leurs investissements sur base d'informations actualisées. Si les informations communiquées renvoient des signaux favorables, la startup recevra de nouveaux fonds et dans le cas contraire, les capital-risqueurs se retireront du capital en exerçant leur option de sortie (Cherif & Dubreuille, 2005).

En outre, échelonner les apports financiers dans le temps permet également à l'entrepreneur de rester concentré sur sa mission et peut le motiver à se consacrer plus activement à son projet (Barry, 1994).

1.1.4. Quelles sont les spécificités des phases de développement généralement identifiées ?

Les firmes de capital-risque se spécialisent généralement selon le niveau de maturité des projets entrepreneuriaux qu'elles soutiennent. La plupart des auteurs (Klier, 2009; Ruhnka & Young, 1987) identifient généralement trois phases majeures de développement :

- les projets en phase de démarrage (seed/early stage). Il s'agit ici de financer un concept d'entreprise. Ce financement initial est utilisé pour le développement du produit et les études de marché ;
- les projets en phase d'expansion, c'est-à-dire qui ont déjà un produit en stade final de développement qui commence à se vendre. Les fonds reçus servent essentiellement à financer la finalisation du produit ainsi que l'expansion de sa production et de ses ventes ;

- les projets au stade avancé (later) ont quant à eux atteint leur seuil de rentabilité et commencent à générer des bénéfices. Les capitaux reçus serviront essentiellement à financer la croissance des activités de la société.

Selon [Pintado et al. \(2007\)](#), les investisseurs en capital-risque exigent des taux de retour sur investissement plus élevés pour les projets en phase initiale que pour les projets en phase avancée, en raison d'une plus grande incertitude qui expose les capital-risqueurs à davantage de risques.

Ce dernier paragraphe achève notre présentation du capital-risque, de son organisation et de son fonctionnement. Les prochaines sections (1.2 à 1.5) abordent les résultats d'études plus spécifiques qui nous aideront à identifier un ensemble de variables pertinentes, c'est-à-dire en lien avec notre problématique qui pour rappel interroge le comportement d'investissement des firmes au regard de leurs préférences d'investissement.

1.2. STRATÉGIE DE SPÉCIALISATION OU DE DIVERSIFICATION

L'idée majeure derrière les concepts de diversification ou de spécialisation vient du fait que les investisseurs en capital cherchent à contrôler ou à gérer au mieux le risque. Les stratégies de spécialisation et diversification peuvent être approchées en termes de phase de développement, de secteur d'activité ou de zone géographique ([Dimov & De Clercq, 2006](#)).

Certains auteurs sont favorables à la diversification des investissements, tel est le cas notamment de [Macmillan et al. \(1985\)](#) qui considèrent cette stratégie comme un moyen de répartition des risques entre différents secteurs, entreprises ou marchés.

Selon [Aigner et al. \(2008\)](#) les sociétés de capital-risque qui diversifient leurs investissements dans plusieurs phases de développement (ex. seed/early, startup, growth) verraient leurs performances significativement supérieures à celles qui optent pour une stratégie de spécialisation. Dès lors, [Aigner et al. \(2008\)](#) considèrent que la présence d'experts pour les différentes phases de développement, les secteurs et les régions contribue à créer une organisation diversifiée et performante.

Quand bien même [Aigner et al. \(2008\)](#) jugent la stratégie de diversification comme plus profitable, d'autres auteurs tels que [Bygrave, \(1988\)](#) et [Gompers et al. \(2009\)](#) sont favorables à la spécialisation. Ces auteurs considèrent que cette stratégie permet non seulement de mieux comprendre et gérer les risques, mais aussi d'accéder aux réseaux, informations et transactions réalisées par d'autres investisseurs en capital-risque.

De plus, en se spécialisant, les firmes de capital-risque accumulent des connaissances et selon [Gompers et al. \(2009\)](#) cela influencerait favorablement leurs chances de détecter des opportunités d'investissement fructueuses. Toutefois, [Gompers et al. \(2009\)](#) ne sont pas en mesure de confirmer si

les meilleures performances conséquentes à la spécialisation de certaines firmes sont dues à la sélection ou à la valeur ajoutée apportée par les firmes spécialisées (Arundale, 2019, p. 31).

Un certain consensus apparaît au sein de la littérature qui justifierait en trois raisons essentielles le choix d'une stratégie de spécialisation des sociétés de capital-risque dans certaines phases de développement, industries ou régions.

Premièrement, disposer des connaissances sur une technologie spécifique ou sur les besoins d'un projet en fonction de son stade de développement aide la firme de capital-risque à réduire l'écart d'information avec les entrepreneurs et donc à distinguer les réelles opportunités d'investissement (Birley et al., 1999; Gompers, 1995; Gorman & Sahlman, 1989). Deuxièmement, plus les sociétés de capital-risque possèdent de compétences dans les secteurs des entreprises qu'elles gèrent, plus la valeur ajoutée de leur accompagnement est élevée pour les entrepreneurs (Tyebjee & Bruno, 1984). Troisièmement, plus la firme de capital-risque a de connaissances sur le secteur et le marché des sociétés sous gestion, plus ses gestionnaires sont en mesure de mener efficacement les diverses levées de fonds et donc de respecter leurs engagements envers les investisseurs (Limited Partners) (Hellmann & Puri, 2002; Macmillan et al., 1987).

Nous adaptons le troisième argument en le transférant à notre problématique de manière à investiguer si la spécialisation des firmes de capital-risque influence favorablement leurs chances de respecter leurs préférences d'investissement.

Nous développons trois hypothèses relatives à la spécialisation sectorielle, géographique et de niveau de maturité des sociétés cibles acquises.

H1.1 Au plus la firme de capital-risque se spécialise selon un secteur d'activité, au plus la probabilité du respect de ses préférences d'investissement est forte.

H1.2 : Au plus la firme de capital-risque se spécialise selon un niveau de maturité, au plus la probabilité du respect de ses préférences d'investissement est forte.

H1.3 : Au plus la firme de capital-risque se spécialise géographiquement, au plus la probabilité du respect de ses préférences d'investissement est forte.

1.3. LES CARACTÉRISTIQUES SOUS-JACENTES AUX FONDS LANCÉS PAR LES FIRMES DE CAPITAL-RISQUE

Les résultats des études menées par [Bygrave, \(1988\)](#) et [Norton & Tenenbaum \(1993\)](#) montrent que les sociétés de capital-risque qui se spécialisent dans les entreprises en phase de développement (seed/early) et/ou qui agissent dans des secteurs spécifiques ont tendance à mieux gérer leurs risques.

De manière parallèle, nous pourrions nous demander si les firmes de capital-risque qui lancent des fonds spécialisés dans des entreprises en phase de démarrage (seed/early) n'auraient pas également plus de chance de respecter leurs préférences en termes de niveau de maturité, mais également en termes de secteur d'activité. L'hypothèse suivante est ainsi développée :

H2.1 : Il est plus probable que les firmes qui lancent des fonds spécialisés dans les entreprises en stade de démarrage ("Seed/Early") respectent leurs préférences d'investissement.

Selon [Gupta & Sapienza, \(1992\)](#) les firmes de capital-risque qui lancent des fonds importants en termes de capitaux sont généralement plus expérimentées et possèdent plus de moyens. En effet, les fonds de plus grande taille occasionnent des frais de gestion plus importants, ce qui permet d'engager davantage de personnel pour sélectionner, surveiller et valoriser les investissements ([Arundale, 2019](#)).

Ainsi, et sur base de ce constat, la taille des fonds lancés par les firmes de capital-risque pourrait indirectement influencer le respect de leurs préférences d'investissement. D'autant plus que [Bygrave \(1988\)](#) a montré que plus la taille des fonds est importante, plus la firme est susceptible de dénicher plus rapidement de nombreuses opportunités d'investissement en raison de son vaste réseau de contacts et du partage de connaissances au sein de ce dernier. Par conséquent, nous supposons que l'exposition de la firme à un choix plus varié accroît ses chances d'investir dans des entreprises qui correspondent à ses préférences tout en limitant le temps nécessaire à la recherche d'un investissement du fait de l'important réseau de contacts existant. Sur base de cette analyse, nous déduisons les trois hypothèses suivantes :

H2.2 : Il est plus probable que les firmes qui lèvent des fonds rapidement entre chaque tour de table respectent leurs préférences d'investissement.

H2.3 : Il est plus probable que les firmes qui lancent toujours des fonds de plus en plus élevés entre chaque nouveau tour de table respectent leurs préférences d'investissement.

H2.4 : Il est plus probable que les firmes qui lèvent des fonds de grande taille respectent leurs préférences d'investissement.

1.4. LES INDICATEURS LIES A L'EXPERIENCE DES FIRMES DE CAPITAL-RISQUE

À notre connaissance, seule l'étude de [Cumming et al., \(2009\)](#) contient un modèle qui mesure la probabilité de déviance du comportement d'une firme de capital-risque selon certaines caractéristiques telles que son âge. Ils ont montré que plus la firme de CR est jeune et donc en manque d'expérience au moment de son investissement, plus elle est susceptible de maintenir un comportement d'investissement conforme à sa stratégie. [Cumming et al., \(2009\)](#) expliquent ce comportement par le fait que cela renvoie un signal positif aux investisseurs qui seraient plus enclins à lever de nouveaux fonds.

Ainsi, le manque d'expérience des firmes de capital-risque influencerait en général le respect de leurs préférences dans le but de maintenir et de construire leur réputation dans le temps. Suivant ce raisonnement, nous utilisons l'âge, le nombre de fonds lancés et le nombre moyen d'investisseurs présents à chaque levée de fonds comme mesures de l'expérience des firmes de capital-risque. Nos hypothèses sont formulées de manière à refléter les effets bénéfiques du manque d'expérience des firmes sur leurs probabilités de respecter l'ensemble de leurs préférences d'investissement :

H3.1 : Il est plus probable que les firmes peu âgées au moment de leurs investissements respectent leurs préférences d'investissement.

H3.2 : Il est plus probable que les firmes ayant lancé peu de fonds respectent leurs préférences d'investissement.

H3.3 : Il est plus probable que les firmes qui attirent en moyenne peu d'investisseurs à chaque levée de fonds respectent leurs préférences d'investissement.

1.5. QUELQUES CARACTERISTIQUES DES FIRMES DE CAPITAL-RISQUE

L'étude de [Lerner et al., \(2011\)](#) compare le marché du capital-risque en Angleterre avec celui des USA selon plusieurs perspectives telles que son évolution et sa structuration au cours du temps.

Les résultats de leur étude montrent notamment que les secteurs de la communication, de l'Internet et de la biotechnologie font partie du top trois des investissements tant aux USA qu'en Angleterre avec respectivement 41%, 21% et 19% des investissements réalisés entre 1990 et 2005 aux USA ([Lerner et al., 2011](#)).

Partant du constat que ces trois secteurs sont les plus sollicités et représentés dans l'industrie du capital-risque, nous supposons que les firmes de capital-risque qui préfèrent l'un de ces secteurs auraient plus de chance de respecter leurs préférences d'investissement par rapport aux firmes qui préféreraient

d'autres secteurs moins bien représentés et sollicités. Par conséquent, nous développons l'hypothèse suivante :

H4.1 : Les firmes de CR dont le secteur de préférence est la communication, l'Internet ou la biotechnologie ont plus de chance de respecter leurs préférences d'investissement par comparaison aux firmes qui préfèrent des secteurs moins bien représentés.

L'étude empirique de [Josh Lerner et al. \(2011\)](#) montre également que les sociétés de capital-risque américaines, pour la période 1990-2005, ont investi principalement au sein d'entreprises en phase de démarrage (seed/early) et en phase de création (startups) avec respectivement 44% et 48% de leurs investissements totaux.

Un important courant de recherches a également mis l'accent sur le rôle de "coach " joué par les capital-risqueurs ([Florida & Kenney, 1988](#); [Gorman & Sahlman, 1989](#); [Rin et al., 2013](#)). En général, les entreprises en phase de démarrage (seed/early) sont à la recherche de connaissances sur leur secteur, de conseils stratégiques et d'expertise en matière de gestion ([Sahlman, 1990](#)). Ce type de suivi requiert davantage d'implication, de temps et d'énergie de la part des capital-risqueurs. Par conséquent, le fait qu'une société de capital-risque investisse essentiellement dans des entreprises en phase de démarrage, étant donné ces exigences compliquées et supplémentaires en tant que "coach" plutôt que "pur investisseur", il est plus probable qu'elle reste focalisée sur ses préférences d'investissement initiales en termes de secteur et de niveau de maturité. Ainsi, nous supposons que :

H4.2 : Les firmes qui préfèrent les entreprises en phase de démarrage (« seed/early ») ont davantage de probabilité de respecter leurs préférences par comparaison aux firmes qui préfèrent des niveaux de développement plus avancés

Finalement, nous nous intéressons à la localisation des firmes de capital-risque comme facteur susceptible d'influencer favorablement la probabilité du respect de leurs préférences d'investissement. Le tableau 1.1 est dressé selon les chiffres du rapport annuel du « National Venture Capital Association » (NVCA, 2020) et présente le top 10 des régions américaines en termes de levés de fonds en millions de dollars :

État	Fonds levés (\$M)	# de fonds
Californie	299 845	1918
Massachusetts	186 444	895
Pennsylvanie	42 747	206
Virginie	24 293	103
Illinois	22 134	279
New Jersey	21 520	243
Connecticut	18 651	131
New York	17 252	108
Maryland	17 131	182
Texas	15 080	218

Tableau 1.1 : Top 10 des états américains selon le montant et le nombre de fonds levés (NVCA, 2020)

Lerner & Nanda, (2020) affirment également que des régions comme la Silicon Valley disposent d'une abondance de ressources pour les entrepreneurs, allant d'excellents ingénieurs habitués à travailler de longues heures, à des avocats spécialisés dans les brevets et, bien sûr, à de nombreux financiers. Il s'ensuit que la concentration géographique des entrepreneurs présente de réels avantages sociaux.

Ainsi, nous nous référons aux données statistiques présentées dans le « National Venture Capital Association » (NVCA, 2020) et à l'argument développé par Lerner & Nanda, (2020) pour supposer que la présence des firmes de capital-risque dans l'une des régions du top 10 accroîtrait leurs chances de trouver des projets entrepreneuriaux correspondant à leurs préférences d'investissement. Car l'importance du nombre d'entrepreneurs présents au sein de ces régions favoriserait l'offre d'entreprises pour les firmes de capital-risque qui in fine auraient plus de chance de choisir des cibles correspondant effectivement à leurs préférences d'investissement :

H4.3 : Les firmes de capital-risque localisées dans le top 10 des états américains en termes de fonds levés ont plus de chance de respecter leurs préférences par comparaison aux firmes localisées dans d'autres états américains.

Partie 2 : Présentation de la base de données

2.1. ORIGINE ET STRUCTURATION DE LA BASE DE DONNÉES

La base de données est issue de Venture Capital Economics, et préparée par le professeur Armin Schwienbacher (Université d'Amsterdam) et le professeur Pierre Giot (Université de Namur) en 2011.

Rappelons que l'objet de cette étude vise à évaluer le comportement des firmes de capital-risque (CR) américaines selon leurs préférences d'investissement. Autrement dit, ces firmes ont-elles respecté leurs préférences d'investissement dans la réalité ?

La base de données fait référence aux opérations de capital-investissement (Private Equity) dans son ensemble et non exclusivement au capital-risque. Ainsi, nous avons uniquement conservé les observations relatives au capital-risque pour satisfaire au cadre de notre étude.

Chaque observation de la base de données suit la séquence suivante : une société (la cible) reçoit un financement provenant d'un fonds lancé par une firme de capital-risque. La figure 2.1 traduit visuellement ce flux de séquences.



Figure 2.1 : Flux de séquences des observations de la base de données.

Toute une série de renseignements est disponible à la fois pour la firme de CR, les fonds et les sociétés qui ont reçu l'argent. Par exemple, nous connaissons le secteur d'activité de la société cible, son stade de développement (ex. seed/early, expansion, later, etc.), son année de création ainsi que d'autres caractéristiques. Pour chaque firme, nous connaissons notamment sa localisation, son année de création, sa préférence sectorielle et sa préférence quant à la phase de développement de la société cible. Finalement, nous avons des renseignements similaires pour les fonds lancés par les firmes de CR avec en outre des informations quant à leur taille en millions de dollars et le nombre de séries consécutives de fonds lancés.

2.2. TRANSFORMATIONS APPORTÉES À LA BASE DE DONNÉES

La base de données initiale comprenait 319 firmes de capital-investissement (PE) qui ont lancé 944 fonds qui ont investi dans 7622 entreprises entre 1980 et 2005.

Pour les besoins de cette étude, nous nous sommes exclusivement focalisés sur les préférences des firmes de capital-risque américaines. Par ailleurs, toutes les observations pour lesquelles des informations étaient manquantes ont été supprimées.

Les firmes ayant lancé des fonds de type Buyout, Généraliste, Mezzanine et autres ont été supprimées de la base de données, car elles n'entrent pas dans le cadre de cette étude. Soit un total de 88 firmes qui ont lancé 201 fonds ayant investi dans 1181 entreprises.

Ensuite, nous avons supprimé 27 firmes sans aucune préférence géographique. Cela représente 71 fonds qui ont investi dans 817 entreprises.

Pour suivre, nous avons supprimé les firmes qui ne spécifiaient pas leur préférence sectorielle. Soit 1 firme ayant lancé 2 fonds qui ont investi dans 5 entreprises.

Ensuite, nous avons conservé uniquement les firmes de capital-risque basées aux USA, car notre analyse se focalise sur cette zone géographique. 11 firmes non américaines ayant lancé 30 fonds qui ont investi dans 102 entreprises ont été supprimées.

Finalement, nous avons conservé uniquement les firmes qui ont lancé des fonds de capital-risque basés aux USA. 3 firmes ayant lancé 4 fonds non américains qui ont investi dans 13 entreprises ont été supprimées.

En conclusion, la base de données utilisée dans cette étude comprend 208 firmes de capital-risque américaines qui ont lancé 636 fonds ayant investi dans 5504 entreprises entre 1980 et 2005.

2.3. REPRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'ÉCHANTILLON FINAL

Le tableau 2.1 présente une vue synthétique de notre échantillon final. Ce tableau décompose l'ensemble des fonds levés, leur taille et le nombre moyen de séquences selon les préférences sectorielles et de phase de développement ainsi que sur base de la localisation des firmes de capital-risque.

	FONDS LEVÉS		Nombre de séquences	Taille du FONDS (en millions USD)			
	Obs.	Proportion		MOYENNE	Std Dev.	MIN	MAX
Échantillon total	5 504	100%	2,4	133,9	189,6	0,4	1 704
Préférences sectorielles des firmes de CR							
Communications and Media	3 360	61%	2,6	147,1	207,4	0,5	1 704
Computer/Internet	873	16%	2,1	116,7	184,6	1,4	1 000
Biotechnology	410	7%	2,1	126,4	151,4	0,4	600
Other Products	366	7%	2,4	122,5	146,8	5,1	550
Medical/Health/Life Science	265	5%	1,6	67,5	65,8	3,0	225
Consumer Related	133	2%	3,1	135,7	138,8	3,0	450
Industrial/Energy	97	2%	2,5	83,3	68,4	6,2	300
Préférences de niveau de maturité des firmes de CR							
Seed/Early	3 687	67%	2,5	139,3	194,4	0,4	1 010
Expansion	748	14%	2,3	74,1	77,7	1,7	450
Balanced/Buyout/Other	707	13%	2,4	182,7	237,5	1,0	1 704
Later	362	7%	2,0	106,8	162,0	6,2	1 125
Top 10 des régions des firmes CR							
California	1 918	35%	2,7	156,3	222,1	0,4	1 704
Massachusetts	895	16%	2,3	208,3	236,7	3,0	915
Illinois	279	5%	2,9	79,3	91,5	2,0	380
New Jersey	243	4%	2,4	88,6	67,6	1,2	350
Texas	218	4%	1,8	69,2	102,9	5,0	450
Pennsylvania	206	4%	2,8	207,5	182,9	20,0	686
Maryland	182	3%	2,9	94,1	82,8	3,0	410
Ohio	144	3%	1,8	66,5	50,7	1,9	200
Connecticut	131	2%	2,4	142,4	177,7	2,9	730
North Carolina	131	2%	2,2	43,6	54,0	6,5	205

Tableau 2.1 : Représentation de l'échantillon final selon le nombre de fonds levés, leur taille et le nombre de séquences en fonction des préférences et du top 10 des régions.

5504 investissements ont été réalisés par les 636 fonds créés par les 298 firmes de capital-risque. Le nombre moyen de séquences (séries) de fonds lancés est de 2,4. Cela signifie qu'en moyenne les fonds ont effectué un peu plus de deux tours de table. Ces mêmes fonds ont agi en moyenne à hauteur de 133,9 millions de dollars par investissement avec un minimum de 400 mille dollars et un maximum de 1,7 milliard de dollars.

3360 fonds ont été levés par des firmes préférant le secteur de la communication et des médias, soit 61% du nombre total de fonds levés. Les firmes préfèrent de loin les entreprises en stade de démarrage (Seed/Early) avec 3687 investissements réalisés, soit 67% du total. Finalement, plus de la moitié des firmes de CR présentent au sein de l'échantillon sont localisées en Californie (35%) et au Massachusetts (16%). Quant au top 10 des régions, il compte à lui seul près de 80% des investissements réalisés.

La taille moyenne des fonds levés par des firmes de CR qui préfèrent les entreprises en phase de démarrage (seed/early) est de 139,3 millions USD soit plus élevée que celle des fonds levés par des firmes préférant les stades "Expansion" et "Later" (74,1 ; 106,8 respectivement). La taille des fonds est en moyenne la plus élevée (182,7 millions USD) pour les firmes qui préfèrent les entreprises matures (Balanced/Buyout/Other), mais varie fortement d'une entreprise à l'autre (écart-type 237,5 millions USD).

On constate que la taille maximale en termes de fonds levés est de 1,7 milliard d'USD qui a été investi par une firme de CR californienne préférant le secteur de la communication et des médias et qui préfère les entreprises matures (Balanced, Buyout, Other)

Les firmes qui agissent de préférence au sein d'entreprises matures (Balanced, Buyout, other) sont celles dont le niveau moyen de fonds levés par investissement est le plus élevé (182,7 milliards USD). Cela est cohérent puisque les entreprises matures ont besoin de plus de moyens pour développer leurs activités.

Finalement, les firmes de CR qui préfèrent agir au sein d'entreprises du secteur de la consommation réalisent en moyenne le plus de tours d'investissement (3,1). Quant à celles préférant le secteur de l'Internet et de la biotechnologie, elles réalisent en moyenne le moins de tours de table (2,1).

Partie 3 : Variables d'étude et statistiques descriptives

Dans la partie 3 de ce mémoire, nous définissons nos variables. Ces dernières seront par la suite intégrées dans nos modèles (partie 5 : étude empirique) afin de relever la significativité de leur impact sur la probabilité du respect des préférences d'investissement des firmes de capital-risque américaines.

Ces impacts sont évalués par le biais de deux modèles distincts qui intègrent chacun 13 variables indépendantes capturant quatre dimensions. Ces dimensions ont été développées dans la revue littéraire (partie 1) et couvrent le niveau de spécialisation des firmes de CR (1), les caractéristiques des fonds qu'elles lancent (2), les spécificités (3) ainsi que le niveau d'expérience (4) de ces firmes.

3.1. VARIABLES DÉPENDANTES

Nous commençons par présenter nos deux modèles intégrant chacun une variable réponse distincte. Le modèle 1 est spécifique au respect de la préférence sectorielle de la firme de capital-risque quant au modèle 2 il se rapporte au niveau de maturité (stade de développement) préféré.

3.1.1. Modèle 1 : Respect de la préférence sectorielle

Le modèle 1 a pour objectif de déterminer les facteurs qui influencent la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence sectorielle. C'est-à-dire la probabilité qu'elle ait investi dans des entreprises dont le secteur d'activité est semblable à son secteur d'activité privilégié. Ainsi, la variable réponse binaire « **Respect_IND** » est égale à 1 lorsque le top 3 des investissements réalisés par la firme de capital-risque intègre son industrie de préférence et 0 sinon. Nous choisissons le top 3 des investissements comme critère de respect du fait que les firmes de capital-risque agissent rarement dans un seul secteur d'activité. En effet, la diversification sectorielle du portefeuille des firmes de CR permet de minimiser les risques non systémiques ou spécifiques à l'investissement (Norton & Tenenbaum, 1993).

3.1.2. Modèle 2 : Respect de la préférence en termes de maturité

Le modèle 2 se penche quant à lui sur les facteurs susceptibles d'influencer la probabilité du respect des préférences des firmes de capital-risque quant au niveau de maturité des entreprises détenues en portefeuille. Par exemple, une firme de CR pourrait préférer les entreprises en phase de démarrage (Seed/Early) et effectivement avoir investi en priorité (1^{er}) dans des entreprises situées à cette phase (stage) de développement. Dans ce cas, la variable réponse binaire « **Respect_STAGE** » prendrait la valeur de 1 et dans le cas contraire, 0.

3.2. VARIABLES INDEPENDANTES

Cette section présente et définit nos treize variables explicatives regroupées en quatre dimensions. Chaque variable est rattachée à l'une des hypothèses développées dans la revue littéraire (partie 1).

3.2.1. Dimension de spécialisation des firmes de capital-risque

Le calcul de l'indice de spécialisation de Herfindahl-Hirschman (HHI) permet d'estimer le degré de spécialisation des firmes de capital-risque dans les différents secteurs, niveaux de maturité et zones géographiques (Dimov & De Clercq, 2006). Une valeur proche ou égale à 1 signifie que la firme a investi spécifiquement dans une industrie, un niveau de maturité ou une région spécifique.

L'indice de spécialisation de Herfindahl-Hirschman (HHI) pour chaque firme (i) selon le niveau de maturité/l'industrie/région (j) de la société cible est obtenu de la manière suivante :

$$HHI_{i,j} = \sum_{i=1}^N \left(\frac{Catégorie_{i,j}}{Total\ investissements\ firme_i} \right)^2$$

Pour toute firme de CR donnée (i), l' $HHI_{i,j}$ est la somme des proportions au carré des investissements de la firme dans chaque industrie/étape/région (j). Par exemple, une firme qui a exclusivement investi dans des entreprises en phase de démarrage est dite spécialisée dans ce niveau de maturité, car son indice de Herfindahl-Hirschman prendra la valeur de 1 (spécialisée). Et au contraire, une firme qui investit dans l'ensemble des phases de développement voit son indice de Herfindahl-Hirschman se rapprocher de 0 (diversifiée).

De manière plus précise, voici les trois nouvelles variables de spécialisation établies :

- **HHI_INDUSTRY** qui est l'indice Herfindahl-Hirschman de spécialisation sectorielle. Il est mesuré en prenant la somme des carrés de la proportion des investissements réalisés par une firme de capital-risque dans chacune des industries suivantes : communication/médias, informatique/Internet, biotechnologie, consommation, santé/médical, énergie/industrie ou autres produits ;
- **HHI_STAGE** qui est l'indice Herfindahl-Hirschman de spécialisation selon le stade de maturité de la société cible. Il est mesuré comme la somme des carrés de la proportion des investissements réalisés par la firme de capital-risque dans chacun des stades suivants : Seed/Early, Expansion, Later, Balanced/Buyout/Other ;
- **HHI_GEO** qui est l'indice Herfindahl-Hirschman de spécialisation géographique. Il est mesuré comme la somme des carrés de la proportion des investissements réalisés par une firme de capital-risque dans chacun des états américains.

3.2.2. Dimension relative aux caractéristiques des fonds

La variable « **FONDS_STAGE** » est catégorielle et peut prendre une valeur située entre 1 et 4 selon la spécialisation du fonds lancé par la firme (1= Seed/Early ; 2 = Expansion ; 3 = Later ; 4 = Other).

La variable « **TEMPS_TOUR** » reflète le temps moyen, en années, pris par une firme entre chaque nouvelle séquence (tour/tournée) de fonds.

La variable « **CROISSANCE_TOUR** » est une variable binaire qui est égale à 1 si la firme a toujours lancé des fonds de plus en plus élevés entre chaque nouvelle séquence. Par exemple, une firme qui a lancé trois séquences de fonds dont les montants étaient respectivement de 100, 150 et 200 millions répond au critère (=1). Par contre, une firme qui a lancé trois séquences de fonds dont les montants étaient respectivement de 100, 150 et 149 ne répond plus au critère (=0).

La variable « **LOG_SIZE** » reprend le montant, en logarithme, des fonds investis par la firme de capital-risque.

3.2.3. Dimension relative à l'expérience des firmes de capital-risque

La variable « **AGE_INV** » reflète l'âge de la firme de capital-risque à la date de son investissement (lancement du fonds).

La variable « **EXP** » est un proxy du niveau d'expérience et de réputation de la firme mesuré par le nombre de fonds lancés par cette firme.

La variable « **INVESTISSEURS** » renseigne le nombre d'investisseurs présents en moyenne lors des levées de fonds pour une firme de capital-risque donnée.

3.2.4. Dimension relative aux caractéristiques des firmes de capital-risque

La variable « **Pref_IndTop3** » est binaire et prend la valeur 1 lorsque la firme a comme préférence l'un des trois secteurs suivants : communication/média, informatique/Internet, biotechnologie.

La variable « **PREF_STAGE** » peut prendre une valeur située entre 1 et 4 selon la préférence de la firme quant au niveau de maturité des entreprises cibles (1= Seed/Early ; 2 = Expansion ; 3 = Later ; 4 = Other).

La variable « **REGION_TOP10** » est binaire et prend la valeur 1 si la firme est localisée dans le top 10 des régions en termes de fonds levés (USD) (cf. Tableau 1.1).

3.3. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

VARIABLES	Obs.	Moyenne	S.d.	MIN	MAX
Respect_IND	5504	0.71	-	0.00	1.00
Respect_STAGE	5504	0.58	-	0.00	1.00
HHI_INDUSTRIY	5504	0.45	0.21	0.16	1.00
HHI_STAGE	5504	0.63	0.23	0.25	1.00
HHI_GEO	5504	0.40	0.25	0.07	1.00
FONDS_STAGE	5504	2.26	1.39	1.00	4.00
TEMPS_TOUR	5504	3.25	1.60	1.00	15.00
CROISSANCE_TOUR	5504	0.49	-	0.00	1.00
LOG_SIZE	5504	1.83	0.54	-0.40	3.23
AGE_INV	5504	3.65	6.20	0.00	23.00
EXP	5504	50.33	38.41	1.00	187.00
NB_INVESTISSEURS	5504	3.34	0.91	1.00	8.50
PrefInd_TOP3	5504	0.84	-	0.00	1.00
PREF_STAGE	5504	1.65	1.06	1.00	4.00
REGION_TOP10	5504	0.78	-	0.00	1.00

Tableau 3.1 : Statistiques descriptives des variables d'étude.

Le tableau 3.1 présente les statistiques descriptives des variables d'étude. Les deux premières lignes font référence aux variables réponses. La variable Respect_IND (modèle 1) est celle dont le niveau moyen est le plus élevé. Ainsi, il apparaît que 71% des firmes de l'échantillon ont respecté leur préférence sectorielle, c'est-à-dire que leur secteur de préférence se trouve dans le top 3 de leurs investissements. Par contre, nous constatons que seuls 58% des firmes de capital-risque ont respecté leur préférence quant au niveau de maturité des sociétés cibles détenues en portefeuille.

L'analyse de nos trois variables de spécialisation, à savoir HHI_INDUSTRIY, HHI_STAGE et HHI_GEO révèle que le niveau de spécialisation moyen le plus élevé est de 0,63 pour HHI_STAGE. Ainsi, les firmes de capital-risque ont tendance à se spécialiser selon le niveau de maturité des entreprises contrairement au secteur ou à la région qui apparaissent comme plus diversifiés pour les firmes avec respectivement 0,45 et 0,40 de moyenne.

Le temps moyen entre chaque nouvelle séquence de fonds est de 3,25 années. De plus, nous constatons que 49% des firmes ont toujours levé des fonds de plus en plus élevés entre chaque nouvelle séquence.

Les firmes ont en moyenne 3,65 ans au moment de leur investissement. Cependant, la variation de l'âge est importante avec un écart de 6,20 années par rapport à la moyenne. Certaines firmes n'avaient aucune expérience au moment de leur investissement (min = 0) et d'autres avaient 23 années d'expérience.

84% des firmes préfèrent les industries du top 3. Quant à la préférence des firmes pour un stade de développement, la valeur de « 1,65 » se situe entre les entreprises en phase de démarrage (1) et en phase d'expansion (2). Finalement, 78% des firmes de CR ont investi dans des entreprises localisées dans le top 10 des régions en termes de fonds levés en millions de dollars

Comparaison de moyennes selon le respect ou non de la préférence.

Nous affinons l'analyse descriptive précédente par le biais des résultats présentés dans le tableau 3.2 qui compare les moyennes de chaque variable selon que la firme ait respecté ou non l'une de ses préférences.

VARIABLES	Modèle 1			Modèle 2		
	Respect_IND			Respect_STAGE		
	OUI	NON	P-valeur	OUI	NON	P-valeur
	Obs. 3918	Obs. 1586	Diff. Moy.	Obs. 3208	Obs. 2296	Diff. Moy.
	MOYENNE			MOYENNE		
Respect_IND	1	0	-	0.75	0.66	<.0001***
Respect_STAGE	0.61	0.51	<.0001***	1	0	-
HHI_INDUSTRY	0.48	0.39	<.0001***	0.48	0.41	<.0001***
HHI_STAGE	0.66	0.57	<.0001***	0.71	0.52	<.0001***
HHI_GEO	0.42	0.37	<.0001***	0.45	0.34	<.0001***
FONDS_STAGE	2.10	2.66	<.0001***	1.92	2.74	<.0001***
TEMPS_TOUR	3.21	3.35	0.0024**	3.22	3.29	0.0933*
CROISSANCE_TOUR	0.50	0.46	0.0374**	0.54	0.41	<.0001***
LOG_SIZE	1.88	1.70	<.0001***	1.83	1.82	0.6592
AGE_INV	3.58	3.82	0.1921	4.34	2.67	<.0001***
EXP	52.10	45.96	<.0001***	50.14	50.59	0.6707
NB_INVESTISSEURS	3.40	3.21	<.0001***	3.34	3.34	0.9198
PrefInd_TOP3	0.85	0.82	0.0090**	0.85	0.83	0.0109**
PREF_STAGE	1.62	1.73	0.0003**	1.21	2.27	<.0001***
REGION_TOP10	0.83	0.66	<.0001***	0.81	0.73	<.0001***

Tableau 3.2 : Comparaison des moyennes selon que la firme respecte ou non ses préférences.
* < 0.10 ; ** < 0.05 ; *** < 0.0001

Les p-valeur permettent d'établir le niveau de significativité des comparaisons sous l'hypothèse nulle d'absence de différence.

Lorsque les firmes respectent leur préférence sectorielle (Respect_Ind = 1), seuls 61% d'entre elles respectent en même temps leur préférence en termes de maturité. Par contre, la tendance est plus prononcée dans l'autre sens puisque quand les firmes respectent leur préférence en termes de niveau de maturité, 75% respectent en même temps leur préférence sectorielle. Ainsi, il serait plus probable qu'une firme qui respecte sa préférence en termes de maturité respecte en même temps sa préférence en termes de secteur d'activité.

Nous constatons également que peu importe le modèle/la préférence (1 ou 2), le niveau de spécialisation globale (HHI) est significativement plus élevé lorsque la firme de capital-risque respecte sa préférence comparé à la situation où elle ne la respecte pas. Ainsi, il apparaîtrait au regard de ces résultats que les

firmer qui tendent à se spécialiser dans quelques dimensions que ce soit (industrie, maturité, région) tendent à être celles qui respecteront le plus leurs préférences. Ce résultat semble cohérent puisqu'en restreignant leur champ d'action, les firmes de CR sont plus propices à sélectionner des entreprises dont les caractéristiques sont semblables à leurs préférences.

Nous constatons également que les firmes qui respectent leur préférence quant au niveau de maturité (Respect_Stage) tendent à être significativement plus âgées (4,34) au moment de leur investissement par comparaison aux firmes qui ne respectent pas cette préférence (2,67). Ce résultat est toutefois opposé (3,58 > 3,82), mais non significatif pour les firmes qui respectent leur préférence sectorielle.

Il apparaît en outre que les firmes localisées dans le top 10 des régions en termes de fonds levés ont significativement tendance en moyenne à respecter davantage leur préférence sectorielle et de niveau de maturité.

Finalement, nous constatons que les firmes qui préfèrent des niveaux de maturité plus avancés (Pref_Stage) ont tendance en moyenne à moins respecter l'ensemble de leurs préférences. Par exemple, les firmes qui ne respectent pas leur préférence de maturité (Respect_Stage = 0) ont tendance à préférer des entreprises dont le niveau de maturité est plus avancé (2,27 "Expansion"). Alors que les firmes qui respectent cette préférence (Respect_STAGE=1) préfèrent en moyenne des entreprises en phase de création (1,21 « Seed/Early »).

Partie 4 : Méthodologie

4.1. RÉGRESSION LOGISTIQUE

4.1.1. Pourquoi choisir la régression logistique ?

La régression logistique ou l'analyse discriminante peuvent toutes deux être utilisées pour déterminer la probabilité de survenance d'un événement, compte tenu d'un certain nombre de variables continues et catégorielles. Cependant, l'analyse discriminante exige que les variables indépendantes soient normalement distribuées. Dans le cadre de notre étude, cette hypothèse n'est pas satisfaite puisque nous utilisons à la fois des variables explicatives continues, mais aussi catégorielles (Bi & Jeske, 2010).

Nous pourrions également chercher à utiliser un modèle de régression linéaire pour estimer la probabilité qu'un événement se produise, c'est-à-dire que la variable dépendante (Y) soit égale à un. Cependant, les modèles de probabilité linéaire présentent deux principaux inconvénients (Wooldridge, 2018). Premièrement, les valeurs prédites peuvent être plus petites que zéro ou plus grandes que un. Deuxièmement, les effets marginaux des variables explicatives sont constants.

Ces limites peuvent être dépassées en utilisant des modèles à réponse binaire plus sophistiqués tels que notamment le modèle logit. En effet, en plus de ne pas être contraint par les deux principaux inconvénients des modèles linéaires, la régression logistique n'exige pas non plus que les variables indépendantes soient linéairement liées, ni qu'il y ait une variance égale au sein de chaque groupe, ce qui en fait une procédure moins stricte pour l'analyse statistique (Hosmer & Lemeshow, 2005).

Par conséquent, l'étude empirique de ce mémoire est construite autour de la régression logistique. Cette technique d'analyse nous permet ainsi de prédire la probabilité que les firmes de capital-risque respectent leurs préférences d'investissement ainsi que les facteurs (variables) les plus propices à influencer cet événement.

4.1.2. Les bases théoriques de la régression logistique

Un modèle de régression logistique binaire estime la probabilité d'occurrence d'un événement selon une courbe logistique (courbe en « S »). De cette manière, il est possible d'attribuer à chaque prédicteur un coefficient (β) qui mesure sa contribution individuelle à la variation de la variable dépendante (réponse). Dans le cadre d'une régression logistique binaire, la variable dépendante « Y » prend soit la valeur 1 si la réponse est "oui", soit la valeur 0 si la réponse est "non" (Menard, 2002).

La forme du modèle pour les probabilités prédites est exprimée selon le logarithme naturel (ln) de l'Odds Ratio (rapport des cotes) (Hosmer & Lemeshow, 2005) :

$$\text{Logit}(Y) = \ln(\text{odds}) = \ln \left[\frac{P(Y = 1 | X)}{1 - P(Y = 1 | X)} \right] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (1)$$

Le terme $\ln \left[\frac{P(Y)}{1-P(Y)} \right]$ de l'équation (1) exprime un « odds ratio », c'est-à-dire un rapport des cotes (ou rapport des chances) qui permet de quantifier l'effet d'un facteur. Par exemple, si une firme de capital-risque présente un odds ratio de 4, cela signifie qu'elle a 4 fois plus de chance de respecter sa préférence ($Y=1$) que de ne pas la respecter ($1 - Y=1$).

X_1, X_2, X_3 sont les variables prédictives, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_K$ sont les coefficients de régression du modèle et β_0 son intercepte.

La probabilité que l'événement Y soit un succès est obtenue par la fonction de lien suivante :

$$P(Y = 1|X) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K}} \quad (2)$$

Dans l'équation (2), c'est le modèle de régression logistique qui lie la probabilité de Y aux variables explicatives. L'objectif de la régression logistique est d'estimer les k+1 paramètres inconnus « β » de l'équation (2) par le maximum de vraisemblance. Chacun des coefficients estimés représente l'ampleur du changement auquel on s'attendrait dans la variable de réponse (Y) s'il y avait un changement d'une unité dans la variable prédictive (Hosmer & Lemeshow, 2005).

4.1.3. Les hypothèses fondamentales de la régression logistique

L'avantage de la régression logistique est qu'elle ne nécessite pas de valider la plupart des hypothèses requises pour les modèles de régression linéaire basés sur la méthode des moindres carrés ordinaires. En effet, la linéarité de la relation entre les variables dépendantes et indépendantes, la normalité de la distribution des erreurs et l'homoscédasticité des erreurs (variance du terme d'erreur constante) ne sont pas des conditions requises pour assurer la validité statistique de la régression logistique (Wooldridge, 2018).

Cependant, d'autres hypothèses sont toujours d'application (Bewick et al., 2005; Hosmer & Lemeshow, 2005; Menard, 2002) :

Premièrement, la régression logistique exige que la variable dépendante soit discrète, le plus souvent dichotomique.

Deuxièmement, le modèle doit présenter peu ou pas de multicolinéarité. C'est-à-dire que les variables indépendantes ne doivent pas être linéairement corrélées entre elles. Il est important de rappeler que la multicolinéarité entraîne des estimations instables et des variances inexacts qui affectent les intervalles de confiance et les tests d'hypothèse (Senaviratna & Cooray, 2019). Nous pouvons utiliser le coefficient de corrélation de Pearson pour mesurer la force de l'association entre deux variables explicatives. La plupart des auteurs (Hosmer & Lemeshow, 2005; Menard, 2002) considèrent un niveau de corrélation supérieur à 0,8 ou 0,9 comme étant un sérieux problème.

Troisièmement, quand bien même la régression logistique n'exige aucune relation linéaire entre les variables dépendantes et indépendantes, elle exige que les variables indépendantes continues soient linéairement liées aux log(odds) d'un événement. [Hosmer & Lemeshow \(2005\)](#) recommandent d'utiliser l'approche Box-Tidwell pour vérifier la linéarité du logit. Nous appliquons cette méthode dans la partie empirique de ce mémoire afin de confirmer la linéarité de la relation entre nos variables indépendantes continues et le log(odds) de l'événement.

Quatrièmement, la régression logistique nécessite des échantillons de grande taille. Pour la régression logistique multiple ([Peduzzi et al., 1996](#)) suggèrent une règle très simple :

$$T = \frac{10k}{p}$$

Où « p » est la plus petite des proportions entre les cas où Y=1 et Y=0 dans l'échantillon et k le nombre de variables indépendantes. Il est recommandé ([Long, 1997](#)) d'atteindre une valeur de 100 (T) pour considérer la taille de l'échantillon comme suffisamment importante.

Cinquièmement, pour assurer la qualité de la régression logistique il faut que les observations soient indépendantes les unes des autres ([Senaviratna & Cooray, 2019](#)).

4.2. LA REGRESSION LOGISTIQUE EN PRATIQUE

4.2.1. Interprétation de l'odds ratio

Lorsqu'une variable indépendante « Xi » augmente d'une unité (Xi+1), sachant que tous les autres facteurs restent constants, la probabilité que la variable dépendante (Y) augmente selon un facteur « exp(βi) » est appelé « odds ratio (OR) » qui est compris entre zéro (0) et l'infini positif ([Rakotomalala, 2017](#)). Ainsi, l'odds ratio nous indique dans quelle mesure la probabilité de la variable dépendante augmente (OR > 1) ou diminue (OR < 1) lorsque la variable indépendante (Xi) augmente d'une unité. Par exemple, un OR de 4 pour une variable Xi signifie que lorsque cette variable augmente d'une unité, la probabilité de succès (Y=1) est 4 fois supérieure, ceteris paribus.

4.2.2. Test de significativité et intervalle de confiance pour les betas et l'odds ratio

Afin de connaître la contribution de chaque prédicteur à l'amélioration du modèle, il est utile d'évaluer la significativité du coefficient de régression ($\beta \neq 0$). C'est ici que la statistique du test de Wald intervient :

$$Wald \chi^2 = \left(\frac{\hat{\beta}}{S_{\hat{\beta}}} \right)$$

Le test de Wald s'obtient en divisant le coefficient de la variable explicative par son écart-type (S) tous deux estimés (« ^ ») par le maximum de vraisemblance. La statistique de Wald est asymptotiquement distribuée sous la forme d'une distribution Chi-carré. La statistique de Wald de chaque coefficient est comparée à un chi-carré avec 1 degré de liberté (Magnussen & Köhl, 2006).

Il est également possible de construire des intervalles de confiance de la statistique de Wald :

$$\hat{\beta} \pm (1,96)S_{\hat{\beta}}$$

Où 1,96 est la valeur critique pour la distribution normale au seuil de significativité de 5% ($\alpha = 0,05$). Lorsque l'intervalle de confiance du coefficient de la variable explicative inclut zéro, l'effet marginal de cette variable sur la probabilité de succès (Y=1) est non significatif.

Par contre, lorsque l'intervalle de confiance du rapport de cotes comprend la valeur « 1 », cela signifie que l'odds ratios n'est pas significatif. En effet, avoir « 1 fois » plus de chance ne change en rien la probabilité de succès de notre variable dépendante (Y).

SAS, tout comme la majorité des logiciels statistiques, affiche par défaut la statistique de Wald pour chacun des coefficients estimés. Cependant, beaucoup d'académiques la critiquent. En effet, cette statistique est très sensible aux caractéristiques de la base de données, telles que la taille de l'échantillon, la taille des groupes, le nombre de classes, la corrélation intragroupe (Magnussen & Köhl, 2006). Finalement, certains auteurs ont démontré que le taux de faux rejets (erreur de type II) augmente avec le nombre de classes (Fears et al., 1996; Hosmer & Lemeshow, 2005; Jennings, 1986). Par exemple, il est possible que les véritables relations ne soient pas considérées comme significatives pour les coefficients élevés du fait que leur écart-type a tendance à être plus élevé (les erreurs de type II sont plus probables).

4.2.3. Les mesures de qualité d'ajustement du modèle logistique

Diverses mesures nous permettent d'évaluer la qualité d'ajustement du modèle de régression logistique. Dans le cadre de ce mémoire, nous utilisons les mesures les plus acceptées et utilisées par la communauté scientifique.

4.2.3.1. Le critère d'information d'Akaike (AIC)

Le critère d'information d'Akaike (AIC) nous permet de comparer et choisir le modèle (estimé par le maximum de vraisemblance) présentant le meilleur ajustement tout en considérant le nombre de variables explicatives (Cavanaugh & Neath, 2019) :

$$AIC = -2[\log(vraisemblance)] + 2p$$

Où « p » est le nombre de paramètres dans le modèle et « log(vraisemblance) » sa vraisemblance maximisée. Les modèles présentant un nombre élevé de variables sont pénalisés grâce au terme « (+2*p) » puisque le but est de choisir le modèle présentant l'AIC le plus faible.

4.2.3.2. *Le test du rapport de vraisemblance (RV)*

Le test du rapport de vraisemblance (RV) permet de tester l'ajustement global de notre modèle (Hosmer & Lemeshow, 2005). De cette manière, nous savons s'il existe une relation entre les variables indépendantes, considérées dans leur ensemble, et la variable dépendante. Nous pouvons l'évaluer en comparant l'ajustement du modèle qui intègre toutes les variables indépendantes (modèle complet) avec le modèle ne comportant que l'intercepte (modèle nul). Si la vraisemblance du modèle complet présente une amélioration significative par rapport au modèle nul, alors il est considéré comme meilleur.

Le test du rapport de vraisemblance de ces modèles (nul et complet) est examiné selon l'hypothèse nulle (H0) que les coefficients des variables supplémentaires du modèle complet sont égaux à zéro.

La statistique du test du rapport de vraisemblance (RV) peut prendre les formes suivantes :

$$RV = -2 \log \left(\frac{\text{Vraisemblance du modèle nul}}{\text{Vraisemblance du modèle complet}} \right)$$

$$= [-2 \log(\text{Vraisemblance du modèle nul})] - [-2 \log(\text{Vraisemblance du modèle complet})]$$

Le test suit une loi du χ^2 avec k degrés de liberté. Où k représente le nombre de coefficients présents dans le modèle.

Un niveau de significativité de 0,05 ou moins implique que le modèle complet, qui intègre toutes les variables prédictives, a un pouvoir explicatif significativement supérieur comparé au modèle n'incluant que la constante (modèle nul).

4.2.3.3. *Le test d'adéquation de Hosmer-Lemeshow*

Le test d'adéquation de **Hosmer-Lemeshow** mesure le degré de similitude entre les valeurs observées et prédites de la variable dépendante (Hosmer & Lemeshow, 2005). Lorsque la différence entre les valeurs observées et les valeurs prédites n'est pas significative (p-valeur > 0,05), on considère que le modèle est adapté. Dès lors, ce test évalue l'hypothèse nulle (H0) d'absence de différence significative entre les valeurs prédites et réelles, par rapport à l'hypothèse alternative (H1) de différence significative entre les valeurs prédites et réelles. Ainsi, la lecture de la p-valeur de ce test est contre-intuitive

puisque un niveau supérieur au seuil critique de 5% signifie que la spécification du modèle logistique est appropriée (l'hypothèse nulle d'absence de différence n'est pas rejetée).

Il convient de souligner qu'une p-valeur élevée ne signifie pas que nous sommes face au meilleur modèle. Cela implique seulement que le modèle s'ajuste relativement correctement bien aux données. En effet, ce test donne avant tout une indication sur la qualité des probabilités prédites par le modèle et non sur le degré de perfection de celui-ci (Bewick et al., 2005).

4.2.3.4. La courbe ROC et la mesure AUC)

La courbe ROC (Receiver Operation Characteristic) permet d'évaluer la qualité de discrimination d'un modèle logistique binaire. Autrement dit, d'évaluer la capacité du modèle à classer correctement les observations. Quant à l'aire sous la courbe ROC (AUC – Area Under the Curve), il s'agit d'une mesure globale de l'ajustement du modèle (Bewick et al., 2005). L'AUC varie de 0,5 (aucune capacité de discrimination) à 1,0 (discrimination parfaite). (Hosmer & Lemeshow, 2005) proposent les paliers suivants pour donner un ordre d'idée de la qualité de discrimination du modèle logistique binaire selon la valeur de l'AUC :

Valeur de l'AUC	Qualité de la discrimination
= 0,5	Néant
[0,7;0,8[Acceptable
[0,8;0,9[Excellente
≥ 0,9	Exceptionnelle

4.2.3.5. Les pseudo-R²

Dans le cadre des régressions linéaires, l'analyse du coefficient de détermination (R²) donne une indication au sujet du pouvoir explicatif du modèle. En effet, cette statistique décrit dans quelle proportion les variables indépendantes expliquent les variations de la variable dépendante (Wooldridge, 2018).

Cependant, le concept de variance résiduel ne s'applique pas facilement aux modèles plus généraux, tels que le modèle logistique dont le critère d'ajustement est le maximum de vraisemblance et non les moindres carrés ordinaires (Menard, 2002).

Ainsi, de nombreux auteurs tels que Cox & Wermuth, (1992); McFadden, (1973); Nagelkerke, (1991) ont développé divers pseudo-R² dont l'objectif est d'évaluer la force prédictive du modèle de régression logistique estimé par le maximum de vraisemblance.

L'idée fondamentale des pseudo-R² est de comparer la vraisemblance du modèle complet avec celle du modèle nul, c'est-à-dire ne contenant que l'intercepte (Rakotomalala, 2017). Cela revient à déterminer si notre modèle complet, qui intègre les variables explicatives, est plus vraisemblable que le modèle nul.

Dans le cadre de cette étude, nous utilisons les trois pseudo-R² automatiquement générés par le logiciel SAS lors de chaque régression logistique, soit le R² de McFadden, le R² de Cox and Snell et le R² de Nagelkerke.

R ² de McFadden	$R_{MF}^2 = 1 - \frac{L(Mc)}{L(Mn)}$
R ² de Cox and Snell	$R_{CS}^2 = 1 - \left(\frac{L(Mn)}{L(Mc)} \right)^{\frac{2}{n}}$
R ² de Nagelkerke	$R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{Max[R_{CS}^2]}$

Où « L(Mn) » est la log vraisemblance du modèle nul (intercepte uniquement) et « L(Mc) » la log vraisemblance modèle complet.

Le R² de Nagelkerke est une simple normalisation du R² de Cox and Snell. Il est aisé d'interpréter ces deux pseudo-R² puisqu'une valeur proche de zéro signifie que le modèle n'explique rien de plus que le modèle nul et une valeur de 1 signifie que la régression est parfaite (Cox & Wermuth, 1992).

Il est à noter que (Menard, 2002) recommande l'utilisation du R² de McFadden qui selon lui est le plus adapté à la régression logistique et comparable conceptuellement au coefficient de détermination de la régression linéaire multiple.

Partie 5 : Analyse empirique et résultats

5.1. CADRE D'ETUDE

L'objectif de cette étude est d'étudier le comportement des firmes de capital-risque (CR) au regard de leurs préférences d'investissement. En d'autres termes, de déterminer si oui ou non les firmes de capital-risque respectent leurs préférences d'investissement et si cet événement est significativement influencé par certaines caractéristiques telles que le niveau de spécialisation et/ou d'expérience de ces firmes. Ainsi, cette étude offre aux actionnaires et entrepreneurs la possibilité d'évaluer le comportement des firmes de capital-risque américaines sur base d'un ensemble de critères donnés.

Deux modèles logistiques sont élaborés pour répondre à cette question centrale. Ces deux modèles partagent le même ensemble de paramètres et se distinguent uniquement par leur variable réponse :

- **le modèle 1** évalue la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence quant au secteur d'activité des sociétés cibles (« Respect_Industrie ») ;
- **le modèle 2** évalue la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence quant au niveau de développement (maturité) des sociétés cibles (« Respect_Stage »).

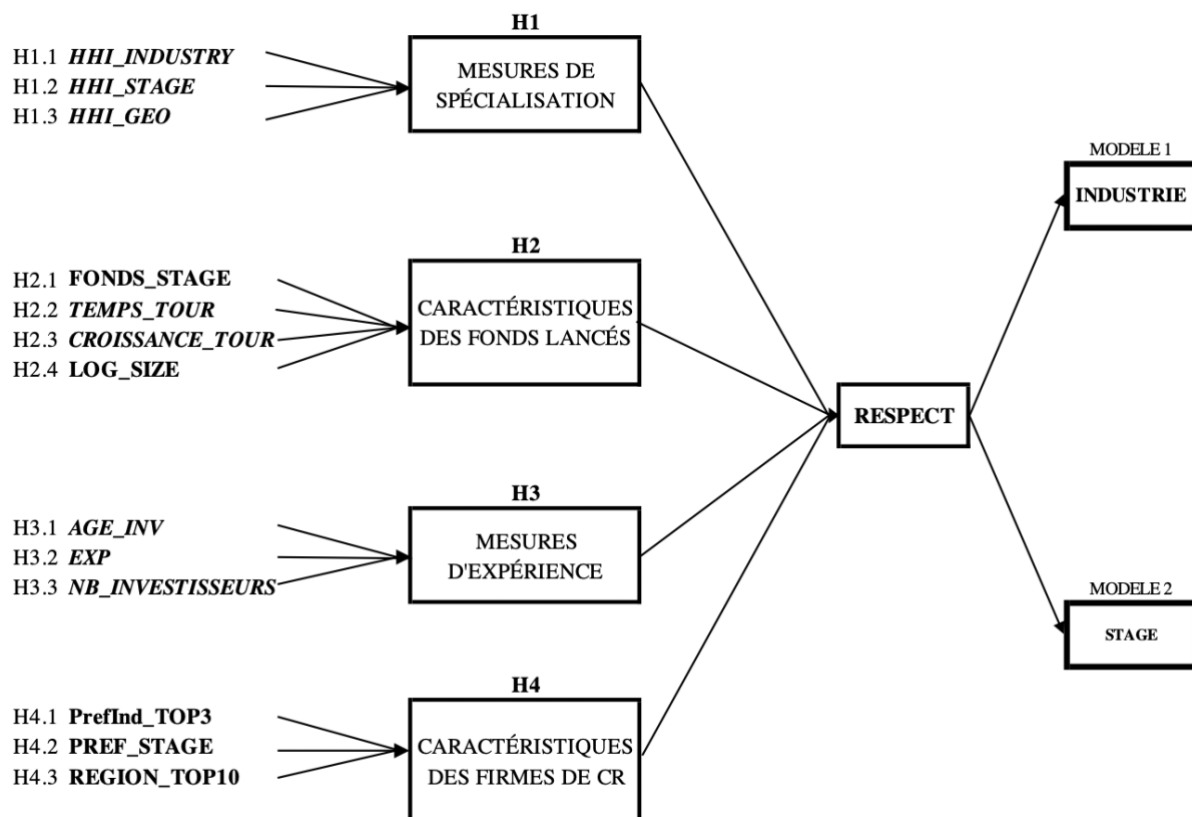


Figure 5.1 : Plan d'étude.

Les paramètres présentés à gauche de la figure 5.1 sont liés aux hypothèses développées dans la revue littéraire (cf. partie 1). Ces paramètres sont regroupés en quatre dimensions (partie centrale) dont l'influence sur le respect est mesurée par la biais de nos deux modèles de régression logistique (partie droite).

5.2. SPECIFICATION DES MODELES DE REGRESSION LOGISTIQUE

Le **premier modèle** évalue la probabilité du respect de la préférence sectorielle de la firme de capital-risque au regard du secteur d'activité des entreprises détenues en portefeuille :

$$\begin{aligned} \text{Log} \left(\frac{Y_{IND} = 1}{1 - (Y_{IND} = 1)} \right) = & \beta_0 + \beta_1 HHI_INDUSTRY + \beta_2 HHI_STAGE + \beta_3 HHI_GEO \\ & + \eta_1 Fonds_Stage + \beta_4 Temps_Tour + d_1 Croissance_Tour + \beta_5 Log_Size \\ & + \beta_6 Age_Inv + \beta_7 Exp + \beta_8 NB_INVESTISSEURS \\ & + d_2 PrefInd_TOP3 + \eta_2 PrefStage + d_4 Region_Top10 \end{aligned}$$

Le **second modèle** évalue la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence quant au niveau de maturité (stage) des entreprises détenues en portefeuille :

$$\begin{aligned} \text{Log} \left(\frac{Y_{STAGE} = 1}{1 - (Y_{STAGE} = 1)} \right) = & \beta_0 + \beta_1 HHI_INDUSTRY + \beta_2 HHI_STAGE + \beta_3 HHI_GEO \\ & + \eta_1 Fonds_Stage + \beta_4 Temps_Tour + d_1 Croissance_Tour + \beta_5 Log_Size \\ & + \beta_6 Age_Inv + \beta_7 Exp + \beta_8 NB_INVESTISSEURS \\ & + d_2 PrefInd_TOP3 + \eta_2 PrefStage + d_4 Region_Top10 \end{aligned}$$

Où $Y_{IND} = 1$ représente la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence industrielle et $Y_{STAGE} = 1$ pour sa préférence quant au stade de développement. Les coefficients β_i, η , et d désignent respectivement les variables continues, catégorielles et binaires des modèles logistiques.

5.3. EXAMEN DES HYPOTHESES FONDAMENTALES

5.3.1. Absence de multicolinéarité

La multicolinéarité engendre des estimations instables et des variances inexactes qui affectent les intervalles de confiance et les tests d'hypothèse (Senaviratna & Cooray, 2019). C'est pourquoi il est essentiel de confirmer l'absence de multicolinéarité au sein de nos modèles à l'aide d'une matrice de corrélation.

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Modèle (1)	Respect_IND	-														
Modèle (2)	Respect_STAGE	-	-													
(3)	HHI_INDUSTRIY	0,19	0,15	-												
(4)	HHI_STAGE	0,17	0,41	0,36	-											
(5)	HHI_GEO	0,10	0,21	0,27	0,43	-										
(6)	FONDS_STAGE	-0,18	-0,29	-0,25	-0,45	-0,32	-									
(7)	CROISSANCE_TOUR	0,03	0,13	0,10	0,12	0,09	-0,22	-								
(8)	TEMPS_TOUR	-0,04	-0,02	-0,21	-0,08	0,02	0,04	0,10	-							
(9)	LOG_SIZE	0,15	0,01	0,10	-0,01	-0,18	-0,05	0,08	-0,30	-						
(10)	AGE_INV	-0,02	0,13	0,11	0,10	0,04	-0,21	-0,02	-0,10	0,31	-					
(11)	NB_INVESTISSEURS	0,09	0,00	-0,09	0,13	0,01	0,08	-0,16	-0,12	-0,01	-0,06	-				
(12)	EXP	0,07	-0,01	-0,27	-0,14	-0,13	0,21	-0,38	-0,11	0,13	0,10	0,26	-			
(13)	PrefInd_TOP3	0,04	0,03	-0,02	0,01	-0,08	0,03	-0,18	-0,12	0,07	-0,01	0,11	0,14	-		
(14)	PREF_STAGE	-0,05	-0,49	-0,18	-0,33	-0,29	0,36	-0,12	-0,04	0,06	-0,20	0,02	-0,01	-0,12	-	
(15)	REGION_TOP10	0,19	0,10	0,20	0,15	0,03	-0,04	-0,01	-0,30	0,24	0,04	0,26	0,16	0,05	-0,11	-

Tableau 5.1 : Coefficients de corrélation de Pearson.

Le tableau 5.1 présente les coefficients de corrélation de Pearson pour l'ensemble des variables d'étude. Les variables (1) et (2) sont les variables indépendantes (réponses) des modèles 1 et 2 respectivement. Les caractères sans format indiquent des niveaux de signification inférieurs à 5%. Les caractères en gris clair indiquent des niveaux de signification de 5 % ou plus. Le caractère en gras représente le niveau de corrélation le plus élevé entre deux variables prédictives. Finalement, les valeurs encadrées sont discutées en détail dans les paragraphes suivants.

À première vue, nous constatons l'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes ((3) à (15)), et ce, pour chaque modèle puisque la corrélation maximale s'élève à | 0,45 |. Soit un niveau significativement inférieur au seuil d'alerte de 70% généralement mis en avant par de nombreux auteurs (Hosmer & Lemeshow, 2005; Menard, 2002; Rakotomalala, 2017; Senaviratna & Cooray, 2019).

La corrélation entre (4) HHI_STAGE et (3) HHI_INDUSTRIY est significative et atteint 0,36. Ainsi, les firmes de capital-risque qui ont tendance à se spécialiser dans un niveau de maturité spécifique ont également tendance à se spécialiser sectoriellement, et inversement. De manière similaire, les firmes qui se concentrent sur une région spécifique ((5) HHI_GEO) ont en même temps tendance à se spécialiser à la fois dans un niveau de maturité (0,43) et dans un secteur (0,27) spécifique.

Il apparaît également une forte corrélation négative (-0,45) et significative entre le niveau de maturité des entreprises visées par le fonds ((6) FOND_STAGE) et la spécialisation des firmes de capital-risque selon un niveau de maturité ((4) HHI_STAGE). Cela signifie que les firmes qui se spécialisent selon un niveau de maturité ont généralement moins tendance à lancer des fonds qui investissent dans des entreprises matures, mais plus dans des startups ou dans des entreprises en phase de démarrage.

La corrélation entre (10) AGE_INV et (9) LOG_SIZE est significative et atteint 0,31. Ainsi, les firmes âgées au moment de leur investissement auraient tendance à réaliser des levées de fonds plus importantes.

Il existe également une corrélation positive (0,26) et significative entre (15) REGION_TOP10 et (11) NB_INVESTISSEURS. Ainsi, les firmes localisées dans le top 10 des régions en termes de fonds levés attireraient un plus grand nombre d'investisseurs.

Finalement, nous constatons une corrélation positive et significative entre (9) LOG_SIZE et (8) TEMPS_TOUR. Ainsi, les firmes de capital-risque qui lèvent des fonds importants auraient également tendance à prendre en moyenne moins de temps entre chaque nouveau tour de table.

5.3.2. Linéarité des variables continues avec le log(odds)

La seconde hypothèse fondamentale du modèle de régression logistique stipule que les variables prédictives continues du modèle doivent être linéairement liées au log(odds) de la variable dépendante.

La méthode de Box-Tidwell est préconisée par [Hosmer & Lemeshow \(2005\)](#) afin de contrôler la linéarité du logit. L'idée du test est de s'assurer de l'absence de significativité des relations non linéaires.

Sur base de cette méthode, nous avons régressé les variables dépendantes des modèles 1 et 2 sur l'ensemble des variables prédictives continues multipliées par leur logarithme naturel. Suivant ([Hosmer & Lemeshow, 2005](#)), il est raisonnable de diviser le niveau de significativité (5%) par le nombre de degrés de liberté du modèle pour évaluer le caractère significatif des interactions ($5\%/14=0,35\%$). Ainsi, l'hypothèse de linéarité du logit serait violée dès que la p-valeur d'un des termes d'interaction atteindrait un niveau inférieur à 0,0035 dans notre situation.

Le tableau 5.2 présente le niveau de significativité de l'ensemble des variables prédictives continues multipliées par leur logarithme naturel, et ce pour les modèles 1 et 2.

TERMES D'INTERACTION	Pr>Chi-2 MODÈLE 1	Pr>Chi-2 MODÈLE 2
HHI_IND*Ln_HHI_IND	0.0040	0.0045
HHI_STAGE*Ln_HHI_STAGE	0.0529	0.0656
HHI_GEO*Ln_HHI_GEO	0.0042	0.0490
AGE_INV*Ln_AGE_INV	0.6309	0.8312
EXP*Ln_EXP	0.2167	0.1827
INVESTISSEURS*Ln_INVESTISSEURS	0.0070	0.0680
TEMPS_TOUR*Ln_TEMPS_TOUR	0.0934	0.0055

Tableau 5.2 : Test de significativité des relations non linéaires (Box-Tidwell).

Les résultats indiquent l'absence de non-linéarité entre les variables continues et le logarithme de l'odds ratio pour l'ensemble des modèles. En effet, sur base du seuil de significativité précédemment défini (0,0035), aucun des termes d'interaction n'est significatif.

5.3.3. Taille de l'échantillon

Comme discuté au sein de la partie relative à la présentation des hypothèses fondamentales de la régression logistique, il est essentiel que la taille de l'échantillon soit suffisamment importante pour assurer la validité statistique des estimateurs et de leur variance. Nous utilisons le test développé par [Peduzzi et al. \(1996\)](#) pour juger de la taille de notre base de données.

Soit « p » la plus petite des proportions de cas favorables ou défavorables dans la population et « k » le nombre de variables indépendantes, alors le nombre minimum de cas à inclure est :

$$T = \frac{10k}{p}$$

La plus petite des proportions (p) entre les cas où Y=1 et Y=0 est de :

- 29% lorsque Y=0 pour le modèle 1 (Respect_Industry)
- 42% lorsque Y=0 pour le modèle 2 (Respect_Stage))

Le nombre de variables indépendantes « k » dans chaque modèle est égal à 13. Grâce à ces informations, nous pouvons calculer la valeur de « T ». Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

	MODÈLE 1	MODÈLE 2
K	13	13
10*K	130	130
p	0,29	0,42
T	448,28	309,52

Nous constatons que la taille de notre échantillon est appropriée puisque la valeur du test (« T ») est pour chaque modèle significativement supérieure au seuil minimum de 100 recommandé par [Long \(1997\)](#).

5.3.4. Indépendance

L'hypothèse d'indépendance stipule que les variables réponses (Y=1 ou Y=0) de l'ensemble des cas doivent être indépendantes.

Notre base de données est construite de manière à respecter l'hypothèse d'indépendance des observations. Rappelons que nos variables réponses prennent la valeur de 1 ou 0 selon que la firme de capital-risque ait respecté ou non sa préférence au regard des entreprises détenues dans son portefeuille. Puisque chaque observation (ligne) représente une entreprise distincte et unique, la condition d'indépendance des variables réponses est satisfaite.

5.4. ÉVALUATION ET QUALITE D'AJUSTEMENT DES MODELES

5.4.1. Présentation des indicateurs de qualité d'ajustement

Il est important d'évaluer la qualité d'ajustement de nos modèles. Pour ce faire, nous évaluons divers indicateurs développés dans la partie 4 (méthodologie) » et présentés dans le tableau 5.3 :

	Respect_IND (M1) OUI = 71% (3918) NON = 29% (1586)	Respect_STAGE (M2) OUI = 58% (3208) NON = 42% (2296)
AIC (Full)	5707.23	5229.26
-2*Log L (Intercept only)	6610.20	7478.35
-2*Log L (Full)	5671.23	5193.26
Rapport de Vraisemblance	938.97***	2285.09***
Cox and Snell R2	0.1568	0.3398
Nagelkerke R2	0.2243	0.4573
Hosmer & Lemeshow GOF	0.4099	0.4356
ROC Association Stat.	0.7354	0.8566

Tableau 5.3 : Indicateurs relatifs à la qualité d'ajustement des modèles.
* $P < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Le critère d'information Akaike (AIC) atteint une valeur plus faible (5229.26) pour le modèle 2. Ainsi, le modèle 2 serait mieux spécifié que le modèle 1.

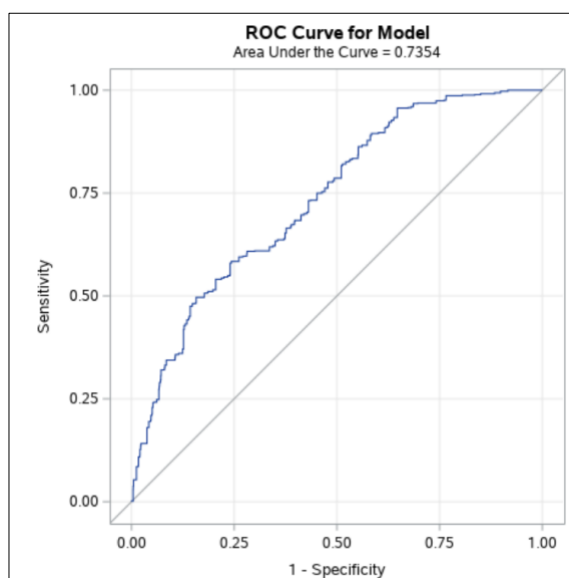
Ensemble, les prédicteurs expliquent une part importante de la variance, avec un rapport de vraisemblance $\chi^2(14) = 938,97$, $p < 0,001$ pour le modèle 1 et $\chi^2(14) = 2285,09$, $p < 0,001$ pour le modèle 2. Ainsi, il est vraisemblable que les modèles M1 et M2 présentent une amélioration significative par rapport à leur version la plus simple, c'est-à-dire ne comportant aucune variable explicative.

Le pseudo-R2 de Nagelkerke indique qu'environ 22% et 42% de la variance du respect des préférences pour les modèles 1 et 2 respectivement est expliquée par l'ensemble des prédicteurs. Quant au pseudo-R2 de Cox and Snell, les résultats sont d'approximativement 14% et 34% respectivement. Ainsi, il apparaît que la préférence des firmes quant au niveau de maturité des entreprises (M2) est mieux expliquée par les prédicteurs en comparaison à la préférence relative au secteur d'activité (M1).

Le test d'adéquation de Hosmer-Lemeshow présente quant à lui des p-valeurs de 0,4099 et 0,4356 pour les modèles 1 et 2 respectivement. Ces p-valeurs sont supérieures au seuil critique de 5%. Ainsi, nous confirmons l'absence de différence significative entre les valeurs observées et prédites.

Finalement, nous évaluons la capacité des modèles à classer correctement les observations par le biais de la mesure de l'aire sous la courbe ROC. Cette dernière atteint 73% et 85% pour les modèles 1 et 2 respectivement (cf. figure 5.2). En nous référant aux paliers proposés par [Hosmer & Lemeshow \(2005\)](#), le modèle 1 possède un pouvoir de discrimination acceptable tandis que le modèle 2 est excellent. Autrement dit, le modèle 2 classerait plus correctement les observations que le modèle 1.

Courbe ROC Modèle 1



Courbe ROC Modèle 2

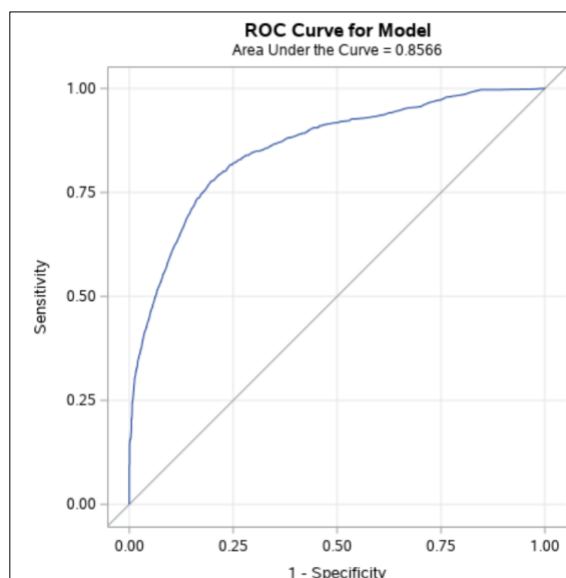


Figure 5.2 : Courbes ROC des modèles 1 et 2.

5.5. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Les sections 5.5.1 et 5.5.2 ont pour objectif de tester l'ensemble des hypothèses par le biais de la régression logistique des modèles 1 et 2. Chacune de ces sections contient un tableau synthèse de la régression logistique suivi du test des hypothèses. La procédure PROC LOGISTIC du logiciel SAS est utilisée pour générer nos modèles. Finalement, la section 5.5.3 présente un résumé des résultats obtenus.

5.5.1. Modèle 1 : Respect de la préférence sectorielle

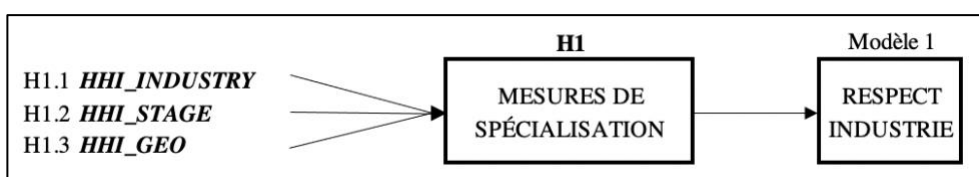
Le modèle 1 évalue la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence sectorielle. Le tableau 5.4 présente les résultats de la régression logistique pour ce modèle :

VARIABLES	Hypo	M1 = Respect Industry			
		Coef.	s.d	OR	95% IC W.
Intercept		- 2.837 ***	(0.265)	-	-
HHI_INDUSTRY	H1.1	1.981 ***	(0.197)	7.246	[4.93 ; 10.7]
HHI_STAGE	H1.2	0.517 **	(0.181)	1.677	[1.18 ; 2.39]
HHI_GEO	H1.3	0.349	(0.159)	1.418	[0.99 ; 1.94]
FONDS_STAGE	H2.1				
(Ref. SEED/EARLY)					
EXPANSION		1.449 ***	(0.139)	6.015	[4.09 ; 8.85]
LATER		- 0.051	(0.113)	1.343	[0.98 ; 1.84]
BUYOUT/OTHER		- 1.053 ***	(0.074)	0.493	[0.42 ; 0.58]
TEMPS_TOUR	H2.2	0.097 ***	(0.023)	1.101	[1.05 ; 1.15]
CROISSANCE_TOUR	H2.3	0.069 *	(0.037)	1.148	[1.02 ; 1.33]
LOG_SIZE	H2.4	0.537 **	(0.072)	1.710	[1.48 ; 1.97]
AGE_INV	H3.1	- 0.042 **	(0.006)	0.959	[0.95 ; 0.97]
EXP	H3.2	0.011 ***	(0.001)	1.011	[1.01 ; 1.01]
NB_INVESTISSEURS	H3.3	0.279 ***	(0.043)	1.322	[1.22 ; 1.44]
PrefInd_TOP3	H4.1	0.087	(0.047)	1.191	[0.99 ; 1.43]
PREF_STAGE	H4.2				
(Ref. SEED/EARLY)					
EXPANSION		- 0.877 ***	(0.086)	0.335	[0.27 ; 0.42]
LATER		0.175	(0.117)	0.959	[0.70 ; 1.31]
BUYOUT/OTHER		0.485 ***	(0.085)	1.308	[1.05 ; 1.63]
REGION_TOP10	H4.3	0.320 **	(0.085)	1.378	[1.17 ; 1.63]

Tableau 5.4 : Résultats de la régression logistique du modèle 1.

Coef. = Coefficients ; s.d = écart-type ; OR = Odds Ratio ; 95% IC W. = Intervalle de confiance à 95% de Wald pour l'OR ; * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

5.5.1.1. Test des hypothèses relatives à la dimension de spécialisation



Notre premier groupe d'hypothèses (H1.1 – H1.3) suppose que les firmes de capital-risque spécialisées, et ce quelle que soit la dimension, ont plus de probabilité de respecter leur préférence sectorielle.

Trois variables ont été construites sur base de l'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI) pour mesurer le niveau de spécialisation sectoriel, de maturité (stage) et géographique. Plus la valeur de l'indice de HHI se rapproche de 1, plus la firme de capital-risque est spécialisée dans l'une de ces dimensions.

Les résultats de la régression logistique indiquent qu'il est significativement plus probable que les firmes de capital-risque (CR) qui se spécialisent dans un secteur d'activité respectent leur préférence sectorielle. Le coefficient de HHI_INDUSTRY est positif (1,981) et significatif ($p < 0,0001$). Son OR (odds ratio) indique que pour chaque augmentation d'une unité de HHI_INDUSTRY, nous nous attendons à une augmentation de 7,2 de la log-chance du respect de la préférence sectorielle, toutes les autres variables indépendantes restant constantes. Cependant, étant donné que la variable HHI_INDUSTRY se situe entre 0 et 1, il est plus cohérent de considérer que pour chaque augmentation de 0,1 unité de HHI_INDUSTRY, les chances estimées que la firme de capital-risque respecte sa préférence sectorielle sont multipliées par $\exp(1,981 \times 0,1) = 1,219$.

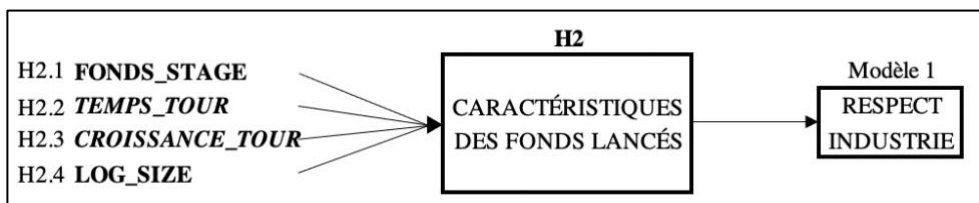
Ensuite, nous constatons que les firmes de CR qui agissent dans des entreprises au niveau de maturité équivalent ont plus de chance de respecter leur préférence sectorielle. En effet, le coefficient de HHI_STAGE est positif (0,517) et significatif ($p < 0,05$). Cependant, le degré d'influence de cette variable sur le respect de la préférence sectorielle est moindre que celui de la variable HHI_INDUSTRY. Puisque pour chaque dixième supplémentaire de la variable HHI_STAGE, les chances estimées que la firme de capital-risque respecte sa préférence sectorielle sont multipliées par $\exp(0,517 \times 0,1) = 1,05$ en comparaison au 1,219 pour HHI_INDUSTRY.

Finalement, il apparaît que le degré de spécialisation géographique de la firme de capital-risque n'a aucune influence significative ($p > 0,10$) sur le respect de la préférence sectorielle. En effet, le coefficient de HHI_GEO est proche de 0 et l'intervalle de confiance de Wald à 95% pour l'odds ratio (OR) intègre la valeur 1. Dès lors, une firme de CR qui se focalise géographiquement n'a ni plus ni moins de chance de respecter sa préférence sectorielle par comparaison à une firme dont les investissements seraient géographiquement diversifiés.

En conclusion, il est plus probable que les firmes de capital-risque respectent leur préférence sectorielle lorsqu'elles se spécialisent dans un secteur ou un niveau de maturité donné, mais pas lorsqu'elles

limitent leur zone d'action d'un point de vue géographique. Ainsi, les hypothèses 1.1 et 1.2 sont acceptées et l'hypothèse 1.3 est rejetée.

5.5.1.2. *Test des hypothèses relatives aux caractéristiques des fonds lancés*



Le second groupe d'hypothèses (H2.1 – H2.4) met en avant les caractéristiques des fonds d'investissement (stratégie du fonds, temps moyen entre les levées de fonds, croissance des fonds entre chaque nouveau tour de table, taille des fonds) lancés par les firmes de CR comme facteurs susceptibles d'influencer positivement la probabilité du respect de leur préférence sectorielle.

Les firmes qui lancent des fonds dont la stratégie d'investissement consiste à cibler des entreprises en stade d'expansion sont les plus favorables au respect de leur préférence sectorielle. Le coefficient de la variable « EXPANSION » est positif (1,449) et significatif au niveau de 1%. Concrètement, dans 95% des cas, les firmes qui lancent ce type de fonds ont 6 fois plus de chance de respecter leur préférence sectorielle par comparaison aux firmes qui lancent des fonds axés sur une stratégie création/démarrage (seed/early). Il s'en suit le rejet de l'hypothèse 2.1.

Ensuite, il apparaît que plus le délai entre chaque nouveau tour d'investissement est long, plus la probabilité que la firme respecte sa préférence est élevée. En effet, le coefficient de la variable TEMPS_TOUR est positif (0,097) et significatif ($p < 1\%$). Cependant, son influence sur le respect de la probabilité reste discutable. En effet, une année supplémentaire sur le temps moyen pris par une firme pour réaliser un nouveau tour de table ne lui apporte que 1,10 fois plus de chance de respecter sa préférence sectorielle. Ces résultats nous amènent dans tous les cas à rejeter l'hypothèse 2.2 selon laquelle les firmes qui lèvent de nouveaux fonds rapidement auraient plus de chance de respecter leur préférence sectorielle.

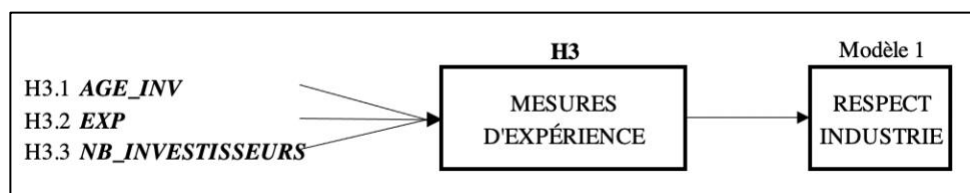
Les firmes qui effectuent des levées de fonds de plus en plus importantes à chaque nouveau tour de table sont plus propices à respecter leur préférence sectorielle. Le coefficient de la variable CROISSANCE_TOUR est positif (0,069) et significatif au seuil de 10%. Toutefois, l'influence et la significativité de la relation restent questionnables. En effet, le coefficient est proche de 0 et à la limite d'être significatif. Nous acceptons tout de même l'hypothèse 2.3 tout en gardant une certaine réserve quant à la force de l'influence de cette variable sur le respect de la préférence sectorielle de la firme de CR.

Finalement, il apparaît que plus les levées de fonds sont élevées, plus la firme aurait tendance à respecter sa préférence sectorielle. Le coefficient de la variable LOG_SIZE est positif (0,537) et

significatif ($p < 5\%$). Concrètement, une augmentation d'une unité de la taille des fonds en logarithme accroît en moyenne de 1,7 fois les chances que la firme respecte sa préférence sectorielle. Ainsi, nous acceptons l'hypothèse 2.4.

En conclusion, les hypothèses 2.1 et 2.2 sont rejetées. Quant à la croissance et à la taille des fonds, ces caractéristiques sont favorables, à différents niveaux, au respect de la préférence sectorielle de la firme.

5.5.1.3. *Test des hypothèses relatives à l'expérience des firmes de capital-risque*



Le troisième groupe d'hypothèses (H3.1 – H3.3) s'intéresse à l'influence de l'expérience des firmes de CR sur le respect de leur préférence sectorielle. Nous supposons qu'une firme jeune au moment de son investissement, qui a levé peu de fonds et pour laquelle peu d'investisseurs ont été présents lors de chaque tour de table est plus propice à respecter sa préférence sectorielle.

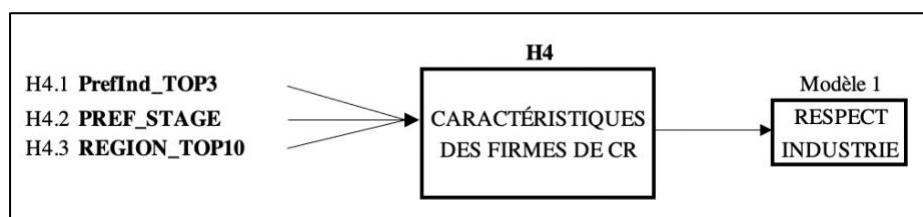
Nous constatons tout d'abord que l'ensemble des paramètres liés à l'expérience de la firme de capital-risque possèdent des coefficients significatifs au seuil de 5% et 1%. Cependant, seule la variable AGE_INV a un coefficient négatif (-0,042), confirmant le sens de notre hypothèse 3.1. Car une firme plus âgée d'une année aurait en moyenne 0,959 fois moins de chance de respecter sa préférence sectorielle, toutes les autres variables étant maintenues constantes.

Les deux mesures d'expérience restantes ont une influence positive sur le respect de la préférence sectorielle de la firme de capital-risque et vont dès lors dans le sens opposé des hypothèses 3.2 et 3.3. Ainsi, il est plus probable que les firmes qui ont lancé un grand nombre de fonds tout en attirant un nombre élevé d'investisseurs respectent leur préférence sectorielle et non l'inverse comme nous le supposions. Les variables EXP et NB_INVESTISSEURS ont des odds ratios supérieurs à l'unité et leurs coefficients sont significatifs au seuil de 1%. Cependant, nous constatons que l'historique du nombre de fonds levés par la firme (EXP) n'a que peu d'influence sur le respect de sa préférence sectorielle puisque son odds ratio n'est que de 1,011. Toutefois, rappelons que le nombre de fonds levé est une variable continue qui se situe entre 1 et 187 dans notre base de données. Ainsi, au lieu de mesurer l'effet marginal d'un fonds supplémentaire sur la probabilité de respect de la préférence sectorielle, il serait plus pertinent de mesurer l'effet marginal de 10 fonds supplémentaires. Dans ce cas, la firme aurait $\exp(0,011 \times 10) = 1,12$ fois plus de chance de respecter sa préférence sectorielle.

Les hypothèses (3.1, 3.2 et 3.3) portaient du postulat qu'au plus faible était l'expérience de la firme de capital-risque, au plus élevées étaient ses chances de respecter ses préférences dans le but maintenir sa réputation et la confiance envers les investisseurs. Cette relation n'est prouvée statistiquement que par l'âge de la firme au moment de son investissement, mais pas lorsqu'on mesure son expérience tant par le biais du nombre de fonds lancés que par le nombre d'investisseurs présents à chaque tour de table.

En conclusion, nous acceptons l'hypothèse 3.1 et rejetons les hypothèses 3.2 et 3.3.

5.5.1.4. *Test des hypothèses relatives aux caractéristiques des firmes de capital-risque*



Notre quatrième groupe d'hypothèses s'intéresse aux caractéristiques des firmes de capital-risque comme facteurs susceptibles d'influencer la probabilité du respect de leur préférence sectorielle. Selon ces hypothèses, une firme qui préfère investir dans des secteurs d'activité du top 3 (H4.1), dans des entreprises en phase de création (H4.2) ou qui est localisée dans le top 10 des régions (H4.3) en termes de fonds levés aurait davantage de probabilité de respecter sa préférence sectorielle.

Les résultats montrent que les firmes qui préfèrent le secteur de la communication, de l'informatique ou de la biotechnologie (PrefInd_TOP3) ont en moyenne 1,19 fois plus de chance de respecter leur préférence sectorielle lorsqu'on les compare aux firmes qui préfèrent d'autres secteurs d'activité. Cependant, l'intervalle de confiance à 95% de Wald renferme la valeur 1. Cela signifie qu'il y a 95% de chance que la variable PrerfInd_TOP3 n'ait aucune influence significative sur la probabilité du respect de la préférence sectorielle. Ainsi, l'hypothèse 4.1 est rejetée.

Les firmes qui préfèrent les entreprises en phase d'expansion ont significativement moins de chance de respecter leur préférence sectorielle par comparaison aux firmes qui préfèrent des entreprises en phase de création/démarrage. En effet, le coefficient de la variable EXPANSION est négatif (-0,877) et significatif au niveau de 1%. Par contre, les firmes préférant des niveaux de maturité plus avancés (Later, Buyout/other) ont plus de chance de respecter leur préférence sectorielle par comparaison à celles qui préfèrent des entreprises en phase de création/démarrage. Les coefficients pour les niveaux LATER et BUYOUT/OTHER sont positifs (0,175 ; 0,485) et significatifs pour le niveau « Buyout/other » ($p < 1\%$), mais pas pour « Later » ($p > 10\%$). En conclusion, les firmes qui préfèrent les entreprises en phase de création/démarrage n'ont pas toujours plus de probabilité de respecter leur préférence sectorielle puisque les niveaux de maturité LATER et BUYOUT/OTHER affichent des coefficients positifs. Dès lors, nous rejetons l'hypothèse 4.2.

Finalement, l'effet le plus important sur le respect de la préférence sectorielle de la firme est obtenu pour les firmes localisées dans le top 10 des régions en termes de fonds levés. Ces firmes ont significativement ($p < 5\%$) 1,38 fois plus de chance de respecter leur préférence sectorielle par comparaison aux firmes qui ne sont pas localisées dans l'une des régions du top 10.

En conclusion, les hypothèses 4.1 et 4.3 sont acceptées, contrairement à l'hypothèse 4.2 qui, elle, est rejetée.

5.5.2. Modèle 2 : Respect de la préférence de maturité (Stage)

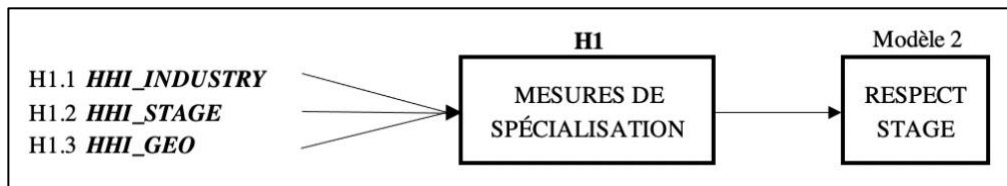
Le modèle 2 évalue la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence quant au niveau de maturité des entreprises en portefeuille. Le tableau 5.5 présente les résultats de la régression logistique pour ce modèle :

		Respect_STAGE (1=oui ; 0=non)			
		OUI = 58% (3208)			
		NON = 42% (2296)			
VARIABLES	Hypo	M2 = Respect Stage			
		Coef.	s.d	OR	95% IC W.
Intercept		- 2.756 ***	(0.292)	-	-
HHI_INDUSTRY	H1.1	- 0.588 **	(0.187)	0.555	[0.39 ; 0.80]
HHI_STAGE	H1.2	3.664 ***	(0.203)	39.017	[26.2 ; 58.0]
HHI_GEO	H1.3	- 0.630 *	(0.162)	0.533	[0.39 ; 0.73]
FONDS_STAGE	H2.1				
(Ref. SEED/EARLY)					
EXPANSION		0.574 ***	(0.115)	1.867	[1.34 ; 2.60]
LATER		- 0.265 *	(0.120)	0.807	[0.58 ; 1.13]
BUYOUT/OTHER		- 0.259 **	(0.072)	0.811	[0.68 ; 0.97]
TEMPS_TOUR	H2.2	- 0.034	(0.025)	0.966	[0.92 ; 1.02]
CROISSANCE_TOUR	H2.3	0.114 **	(0.039)	1.257	[1.08 ; 1.46]
LOG_SIZE	H2.4	- 0.107	(0.081)	0.898	[0.77 ; 1.05]
AGE_INV	H3.1	- 0.013 *	(0.007)	0.987	[0.97 ; 0.99]
EXP	H3.2	0.005	(0.001)	1.005	[1.00 ; 1.00]
NB_INVESTISSEURS	H3.3	0.015	(0.046)	1.015	[0.93 ; 1.11]
PrefInd_TOP3	H4.1	0.014	(0.051)	1.028	[0.84 ; 1.26]
PREF_STAGE	H4.2				
(Ref. SEED/EARLY)					
EXPANSION		0.544 ***	(0.119)	0.182	[0.15 ; 0.23]
LATER		- 2.922 ***	(0.264)	0.006	[0.00 ; 0.01]
BUYOUT/OTHER		0.128	(0.118)	0.120	[0.10 ; 0.15]
REGION_TOP10	H4.3	0.069	(0.092)	1.072	[0.90 ; 1.28]

Tableau 5.5 : Résultats de la régression logistique du modèle 2

Coef. = Coefficients ; s.d = écart-type ; OR = Odds Ratio ; 95% IC W. = Intervalle de confiance à 95% de Wald pour l'OR ;
 * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

5.5.2.1. Test des hypothèses relatives à la dimension de spécialisation



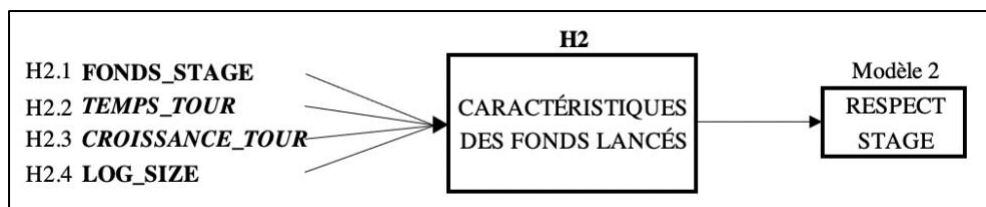
Notre premier groupe d'hypothèses (H1.1 – H1.3) suppose que les firmes de capital-risque spécialisées, et ce quelle que soit la dimension, ont plus de probabilité de respecter leur préférence quant au niveau de maturité de la société cible.

Le rapport de cotes (OR) pour le coefficient HHI_STAGE est de 39 et significativement différent de 1 (IC à 95% [26,2 ; 58,0]). Ainsi, une firme dont le degré de spécialisation selon le niveau de maturité (stage) augmente de 10% (0,1) aurait 1,44 fois ((exp(3,664*0,1)) plus de chance de respecter sa préférence en termes de maturité, ceteris paribus. L'hypothèse 1.2. est par conséquent acceptée.

Concernant le degré de spécialisation sectoriel (HHI_INDUSTRY) et géographique (HHI_GEO), leur influence sur la probabilité du respect de la préférence en termes de maturité est négative. En effet, les coefficients de ces variables sont négatifs (-0,588 ; -0,630) et significatifs aux seuils de 5% et 10% respectivement. Ainsi, les hypothèses 1.1 et 1.3 sont rejetées.

En conclusion, les firmes de capital-risque augmentent uniquement leurs chances de respecter leur préférence de maturité lorsqu'elles se spécialisent davantage dans un niveau de maturité déterminé sans que cela soit vrai pour leur niveau de spécialisation sectorielle ou géographique.

5.5.2.2. Hypothèses relatives aux caractéristiques des fonds lancés



Le second groupe d'hypothèses (H2.1 – H2.4) met en avant les caractéristiques des fonds d'investissement (stratégie du fonds, temps moyen entre les levées de fonds, évolution des fonds entre chaque nouveau tour de table, taille des fonds) lancés par les firmes de CR comme facteurs susceptibles d'influencer positivement leur préférence quant au niveau de maturité des entreprises soutenues.

Les firmes qui lancent des fonds dont la stratégie d'investissement consiste à cibler des entreprises en stade d'expansion sont les plus favorables au respect de leur préférence de maturité. Le coefficient de

la variable « EXPANSION » est positif (0,574) et significatif au niveau de 1%. Au regard de l'odds ratio, nous constatons que dans 95% des cas, les firmes qui lancent ce type de fonds ont 1,87 fois plus de chance de respecter leur préférence sectorielle par rapport aux firmes qui lancent des fonds axés sur une stratégie création/démarrage (seed/early). Ainsi, l'hypothèse 2.1 est rejetée.

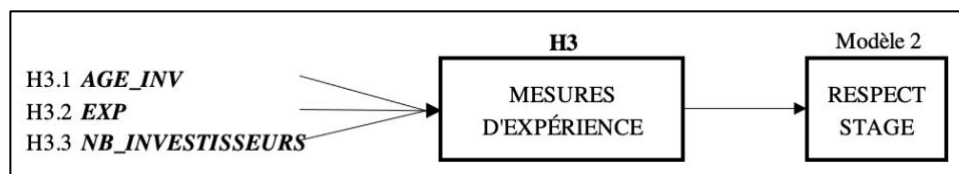
Ensuite, il apparaît qu'au plus les firmes tardent entre chaque nouveau tour d'investissement, au plus leur probabilité de respecter leur préférence en termes de maturité diminue. Autrement dit, plus les levées de fonds sont rapides plus il est probable que les firmes respectent leur préférence de maturité. Cependant, cette relation est non significative. En effet, le coefficient de la variable TEMPS_TOUR est certes négatif (-0,034), mais non significatif ($p > 10\%$). L'hypothèse 2.2 est donc rejetée du fait de la non-significativité de notre variable, et ce, même si le sens de la relation est conforme à notre hypothèse.

Le coefficient de la variable CROISSANCE_TOUR est positif (0,114) et significatif au seuil de 5% avec un odds ratio de 1,257. Concrètement, les firmes qui lèvent des fonds de plus en plus élevés ont 1,26 fois plus de chance de respecter leur préférence de maturité par comparaison aux firmes qui n'ont pas toujours levé des fonds de plus en plus importants. L'hypothèse 2.3 est par conséquent validée.

Finalement, il apparaît que la taille des levées des fonds n'a pas d'influence positive ni significative sur la probabilité du respect de la préférence de maturité de la firme de capital-risque. Le coefficient de la variable LOG_SIZE est négatif (-0,107) et non significatif ($p > 10\%$). Ainsi, nous rejetons l'hypothèse 2.4.

En conclusion, le temps entre chaque levée de fonds et la taille de ces derniers n'ont pas d'influence significative sur la probabilité du respect de la préférence de maturité de la firme. Les hypothèses 2.2 et 2.4 sont rejetées. Nous rejetons également l'hypothèse 2.1 puisque les firmes qui lancent des fonds de type seed/early ne sont pas celles qui ont le plus de chance de respecter leur préférence de maturité. Par contre, la croissance de la taille des levées de fonds entre chaque tour de table a une incidence significative sur notre variable d'étude « Respect_stage » et nous amène à valider l'hypothèse 2.3.

5.5.2.3. Test des hypothèses relatives à l'expérience des firmes de capital-risque



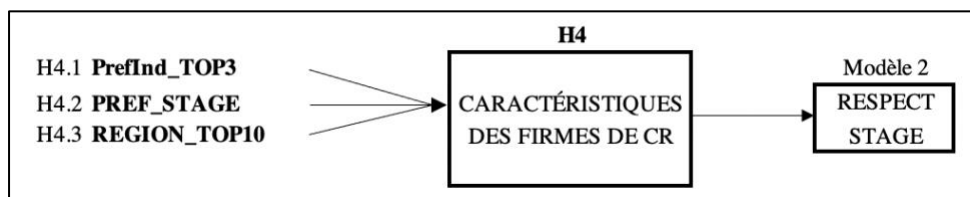
Le troisième groupe d'hypothèses (H3.1 – H3.3) s'intéresse à l'influence de l'expérience des firmes de CR sur le respect de leur préférence de maturité. Nous supposons qu'une firme peu âgée au moment de son investissement, qui a levé peu de fonds tout en attirant peu d'investisseurs aurait plus de chance de respecter sa préférence de maturité.

Nos résultats indiquent que les firmes plus jeunes au moment de leur investissement ont plus de chance de respecter leur préférence de maturité. En effet, lorsque la firme est âgée d'une année supplémentaire au moment de son investissement, la probabilité qu'elle respecte sa préférence de maturité diminue en moyenne de 1,3%, *ceteris paribus*. Cette relation est statistiquement significative au seuil de 10%. Conséquemment, l'hypothèse 3.1 est acceptée.

Par contre, les hypothèses 3.2 et 3.3 relatives au nombre de fonds lancés et au nombre d'investisseurs présents sont rejetées puisque les variables « *EXP* » et « *NB_INVESTISSEURS* » n'ont pas d'effet statistiquement significatif sur notre variable d'étude. Leur coefficient est à peine supérieur à 0 et leur *p*-valeur supérieure au seuil de 10% traduisant tous deux cette absence de relation significative.

En conclusion, seul le fait que la firme soit jeune au moment de son investissement a une incidence significativement positive sur la probabilité du respect de sa préférence de maturité (hypothèse 3.1). Par contre, le nombre de fonds levés et le nombre d'investisseurs présents à chacune de ces levées de fonds n'ont aucune incidence favorable sur le respect de la préférence de maturité.

5.5.2.4. Test des hypothèses relatives aux caractéristiques des firmes de capital-risque



Le quatrième et dernier groupe d'hypothèses s'intéresse aux caractéristiques des firmes de capital-risque comme facteurs susceptibles d'influencer la probabilité du respect de leur préférence de maturité. Selon ces hypothèses, une firme de capital-risque qui préfère investir dans des secteurs d'activité du top 3 (H4.1), dans des entreprises en phase de création (H4.2) ou qui est localisée dans le top 10 des régions (H4.3) en termes de fonds levés aurait davantage de probabilité de respecter sa préférence de maturité.

Nos résultats révèlent que les firmes qui préfèrent le secteur de la communication, de l'informatique ou de la biotechnologie (**PrefInd_TOP3**) n'ont significativement pas plus de chance de respecter leur préférence de maturité. En effet, l'odds ratio (OR) de la variable **PrefInd_TOP3** est à peine supérieur à l'unité et non significatif. L'hypothèse 4.1 est par conséquent rejetée.

Ensuite, nous avons l'hypothèse 4.2, qui, rappelons-le, suppose que les firmes qui préfèrent des entreprises en phase de création/démarrage auraient plus de chance de respecter leur préférence de maturité par comparaison aux firmes qui préfèrent des niveaux plus avancés. Cela est uniquement vrai pour le niveau *Later* (coefficient négatif), mais pas pour les niveaux *Expansion* ni *Buyout/Other* (coefficients positifs). Ainsi, nous rejetons l'hypothèse 4.2.

Finalement, les résultats ne révèlent aucune influence positive ni significative sur le respect de la préférence de maturité de la firme lorsque cette dernière est localisée dans une des régions du Top 10 en termes de fonds levés. Le coefficient de **REGION_TOP10** est non significatif ($p > 10\%$) et son odds ratio (OR) est quant à lui proche de l'unité. Ainsi, nous rejetons l'hypothèse 4.3 et admettons que la localisation n'a aucune influence sur notre variable d'étude (**Respect_STAGE**).

En conclusion, les hypothèses du groupe 4 relatives aux caractéristiques des firmes de capital-risque sont dans l'ensemble rejetées, puisque ni la préférence sectorielle, ni la préférence de maturité, ni la localisation de la firme n'ont d'incidence significativement positive sur le respect de la préférence de maturité de la firme.

5.6. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Nous résumons l'ensemble de nos conclusions concernant la validation ou le rejet de nos hypothèses dans le tableau 5.6 présenté ci-contre¹ :

H1 : MESURES DE SPÉCIALISATION		VARIABLE	MODÈLE	RÉSULTAT
H 1.1	Au plus la firme se spécialise selon un secteur d'activité , au plus la probabilité du respect de ses préférences d'investissement est forte.	HHI_INDUSTRY	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Rejetée</div>
H 1.2	Au plus la firme se spécialise selon un niveau de maturité , au plus la probabilité du respect de ses préférences d'investissement est forte.	HHI_STAGE	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Acceptée</div>
H 1.3	Au plus la firme se spécialise selon une zone géographique , au plus la probabilité du respect de ses préférences d'investissement est forte.	HHI_GEO	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Rejetée</div> <div>Rejetée</div>
H2 : CARACTÉRISTIQUES DES FONDS LANCÉS				
H 2.1	Il est plus probable que les firmes qui lancent des fonds spécialisés dans les entreprises en stade de démarrage ("Seed/Early") respectent leurs préférences d'investissement.	FONDS_STAGE	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Rejetée</div> <div>Rejetée</div>
H 2.2	Il est plus probable que les firmes qui lèvent des fonds rapidement entre chaque tour de table respectent leurs préférences d'investissement.	TEMPS_TOUR	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Rejetée</div> <div>Rejetée</div>
H 2.3	Il est plus probable que les firmes qui lancent toujours des fonds de plus en plus élevés entre chaque nouveau tour de table respectent leurs préférences d'investissement.	CROISSANCE_TOUR	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Acceptée</div>
H 2.4	Il est plus probable que les firmes qui lèvent des fonds de grande taille respectent leurs préférences d'investissement.	LOG_SIZE	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Rejetée</div>
H3 : MESURES D'EXPERIENCE				
H 3.1	Il est plus probable que les firmes peu âgées au moment de leurs investissements respectent leurs préférences d'investissement.	AGE_INV	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Acceptée</div>
H 3.2	Il est plus probable que les firmes ayant lancé peu de fonds respectent leurs préférences d'investissement.	EXP	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Rejetée</div> <div>Rejetée</div>
H 3.3	Il est plus probable que les firmes qui attirent en moyenne peu d'investisseurs à chaque levée de fonds respectent leurs préférences d'investissement.	NB_INVESTISSEURS	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Rejetée</div> <div>Rejetée</div>
H4 : CARACTÉRISTIQUES DES FIRMES DE CAPITAL-RISQUE				
H 4.1	Les firmes dont le secteur de préférence est la communication, l'Internet ou la biotechnologie ont plus de chance de respecter leurs préférences par comparaison aux firmes qui préfèrent d'autres secteurs.	PrefInd_TOP3	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Rejetée</div>
H 4.2	Les firmes qui préfèrent les entreprises en stade de démarrage ("Seed/Early") ont plus de chance de respecter leurs préférences par comparaison aux firmes qui préfèrent des entreprises à un niveau de développement plus avancé.	PREF_STAGE	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Rejetée</div> <div>Rejetée</div>
H 4.3	Les firmes localisées dans le top 10 des régions en termes de fonds levés ont plus de chance de respecter leurs préférences par comparaison aux firmes localisées dans d'autres régions.	REGION_TOP10	<div> <div>→ M1</div> <div>→ M2</div> </div>	<div>Acceptée</div> <div>Rejetée</div>

Tableau 5.6 : Synthèse des résultats de l'étude

¹ M1 = Modèle 1 avec pour variable dépendante binaire (oui/non) : Respect ou non de la préférence quant au secteur d'activité
M2 = Modèle 2 avec pour variable dépendante binaire (oui/non) : Respect ou non de la préférence quant au niveau de maturité
Le terme "les firmes" fait référence aux firmes de capital-risque américaines
+/- = Sens hypothétique de la relation entre la variable explicative et la variable dépendante

Conclusion et discussion

Ce mémoire a eu pour objectif d'introduire le concept de déviance du comportement des firmes de capital-risque américaines vis-à-vis de leurs préférences d'investissement. Nos recherches et le développement de nos modèles d'analyse empirique ont été réalisés dans le but de répondre à la question suivante :

Existe-t-il est ensemble de paramètres/caractéristiques susceptibles d'influencer significativement et favorablement la probabilité qu'une firme de capital-risque américaine respecte l'ensemble de ses préférences d'investissement ?

Nous avons répondu à cette question en commençant par explorer la littérature académique afin de relever un ensemble d'idées et de concepts relatifs au capital-risque et plus particulièrement au comportement généralement associé aux préférences d'investissement de ces firmes. Selon nos recherches, il n'existerait pas à ce jour d'articles ayant spécifiquement développé notre problématique. Par contre, divers auteurs (Ahmad, 2016; Cumming et al., 2009; Dziekoński & Ignatiuc, 2015; Gupta & Sapienza, 1992) ont traité distinctement les concepts de préférences et de comportement des firmes. Nous nous sommes inspirés de ces recherches en transférant et en adaptant certaines relations à notre cadre d'étude. Partant de cette analyse, nous avons formulé 13 hypothèses que nous avons regroupées en quatre dimensions. Chaque dimension intègre un ensemble de caractéristiques comparables et susceptibles d'influencer significativement et positivement les chances que la firme de capital-risque respecte l'ensemble de ses préférences d'investissement. La première dimension renvoie à la spécialisation des firmes, la seconde aux caractéristiques des fonds lancés, la troisième à l'expérience des firmes de capital-risque et la quatrième à leurs caractéristiques.

Nous avons développé deux modèles de régression logistique binaire. Chacun de ces modèles contient un total de 13 variables explicatives, toutes liées à l'une de nos hypothèses. Quant aux variables indépendantes binaires, elles font référence au respect ou à l'absence de respect de l'une des préférences d'investissement de la firme. Ainsi, notre premier modèle nous a permis d'évaluer la probabilité que la firme de capital-risque respecte sa préférence d'investissement sectorielle quant au second, sa probabilité de respecter sa préférence en termes de phase de développement. De cette manière, nous sommes parvenus à identifier un ensemble de paramètres susceptibles d'influencer favorablement et significativement l'ensemble des préférences d'investissement des firmes de capital-risque.

Concernant la dimension de spécialisation des firmes, nous avons identifié trois situations. La firme se spécialise selon un secteur, une phase de développement ou une région. Nos résultats révèlent qu'il est plus vraisemblable qu'une firme qui se spécialise dans un stade de développement (par exemple, des entreprises en création) respecte en même temps sa préférence sectorielle et sa préférence en termes de phase de développement par comparaison aux firmes qui se seraient spécialisées selon un secteur ou zone géographique. Nous expliquons l'effet négatif de la spécialisation géographique des firmes vis-à-

vis du respect de ses préférences d'investissement notamment par le fait que cela réduise ses opportunités et donc ses chances de respecter ses préférences initiales.

Concernant la dimension relative aux caractéristiques des fonds lancés par les firmes de capital-risque, nous avons tout d'abord montré que la focalisation du fonds envers des entreprises en phase de démarrage n'a aucune incidence favorable sur nos variables d'étude. En effet, selon nos résultats il est plus probable que les firmes de capital-risque respectent leurs préférences d'investissement lorsqu'elles lancent des fonds qui se focalisent sur des entreprises en phase d'expansion et non en phase de démarrage. Ainsi, et quand bien même [Bygrave, \(1988\)](#) et [Norton & Tenenbaum, \(1993\)](#) ont montré que les firmes qui agissaient dans des entreprises en phase de démarrage tendent à développer une meilleure stratégie de gestion de risque, nous ne pouvons considérer cet indicateur comme pertinent dans le cadre de notre étude puisqu'il n'existe aucune incidence statistiquement significative entre la focalisation du fonds pour des entreprises en phase de démarrage et la probabilité que la firme respecte l'ensemble de ses préférences d'investissement.

Toujours pour cette dimension, nous avons montré que la taille, la croissance et la rapidité des levées de fonds ont une influence plutôt mitigée sur nos variables d'intérêt. En effet, selon nos résultats ni la taille ni la rapidité des levées de fonds ne peuvent être considérées comme des indicateurs pertinents. Toutefois, il semblerait que seule la croissance permanente des levées de fonds entre chaque nouveau tour d'investissement suffise à influencer favorablement la probabilité que les firmes respectent leurs préférences d'investissement. Partant de ces résultats, nous avons supposé que l'accroissement continu et permanent des levées de fonds accroît la notoriété de la firme qui bénéficierait d'un réseau de contacts plus étendu et donc d'un partage de connaissances plus important qui ultimement l'exposerait à davantage d'opportunités d'investissement, augmentant ainsi ses chances d'agir dans des entreprises dont les caractéristiques seraient comparables à ses préférences d'investissement.

Toutefois, nous restons prudents en rappelant que nos résultats sont relativement partagés lorsque nous considérons les effets des variables relatives à la taille et à la rapidité des levées de fonds qui ne vont pas dans le sens de notre supposition. Pourtant, il semblerait cohérent que ces paramètres soient eux aussi susceptibles d'accroître le réseau de contacts des firmes. Par conséquent, et en raison de ces résultats nuancés, nous ne sommes pas en mesure d'affirmer que la dimension relative aux caractéristiques des fonds lancés ait une influence significative sur le respect des préférences d'investissement des firmes.

En ce qui concerne la dimension relative à l'expérience des firmes et son potentiel impact sur nos variables d'étude, nos hypothèses partent de la prémisse qu'au plus faible est l'expérience de la firme aux plus élevées sont ses chances de respecter ses préférences d'investissement dans le but d'accroître sa notoriété et son réseau de contacts sur le long terme. Nous avons montré que seul l'âge de la firme au moment de son investissement est conforme à notre hypothèse, car les firmes peu âgées au moment de leur investissement ont en moyenne plus de chance de respecter l'ensemble de leurs préférences. Par contre, lorsque nous analysons nos résultats pour les indicateurs relatifs au nombre de fonds lancés par la firme et au nombre moyen d'investisseurs présents à chaque levée de fonds, ceux-ci viennent infirmer notre hypothèse. Puisqu'au plus ces paramètres sont élevés (plus la firme est expérimentée), au plus la probabilité du respect de ses préférences est forte. Ainsi, il apparaît de manière générale que le manque d'expérience des firmes ne les inciterait pas à respecter davantage leurs préférences d'investissement.

Finalement, nous avons exploré notre quatrième dimension dans le but d'identifier les effets sur nos variables d'études de certaines particularités des firmes de capital-risque telles que le fait qu'elles préfèrent l'un des secteurs du top 3, des entreprises en phase de démarrage ou qu'elles soient localisées dans le top 10 des régions en termes de levées de fonds. Nous avons montré, pour notre modèle évaluant la probabilité de respect de la préférence sectorielle de la firme (modèle 1), qu'aucun de ces paramètres n'a d'impact favorable sur cette variable d'étude. Quant au modèle 2 (niveau de développement privilégié) par contre, les variables liées à la localisation de la firme et à sa préférence pour l'une des industries du top 3 influenceraient en moyenne toutes deux significativement et positivement la probabilité que la firme respecte sa préférence d'investissement relative au niveau de maturité. Nous remarquons que ces résultats sont partagés du fait que les paramètres de cette dimension auraient un impact non favorable ou favorable selon la préférence envisagée. Par conséquent, nous ne pouvons affirmer que ces spécificités puissent être considérées comme des indicateurs favorables au respect de l'ensemble des préférences de la firme.

En vue de résumer et de conclure notre étude, nous retiendrons que la spécialisation selon un stade de développement, la croissance permanente de la taille des fonds et le fait d'être une jeune firme au moment de l'investissement sont trois facteurs favorables au respect de l'ensemble des préférences d'investissement (secteur d'activité et niveau de maturité) des firmes de capital-risque américaines. Ces trois aspects appartiennent à des dimensions distinctes. Dès lors, et pour répondre à la question centrale de ce mémoire, aucune dimension considérée dans son ensemble n'influence favorablement le comportement d'investissement de la firme vis-à-vis de ses préférences d'investissement.

Concernant les implications conceptuelles et managériales de notre étude, nos résultats viennent compléter la littérature au sujet du comportement et des préférences d'investissement des firmes. Ces deux aspects étant bien souvent étudiés séparément, cette étude a eu pour objectif de les imbriquer afin de construire et porter un regard nouveau sur les firmes de capital-risque.

Deuxièmement, nous introduisons un ensemble de variables susceptibles de faire dévier le comportement d'investissement des firmes de capital-risque au regard de leurs préférences d'investissement. Parmi ces variables, nous montrons notamment que la spécialisation des firmes n'a pas la même incidence sur le respect de ses préférences, qu'elles choisissent de se spécialiser selon un secteur d'activité, selon une phase de développement ou selon une zone géographique spécifique.

Finalement, les résultats de notre étude invitent les investisseurs et entrepreneurs participant à l'industrie du capital-risque à repenser leur stratégie de gestion de risques au regard de la déviance probable du comportement des firmes selon un ensemble de paramètres.

Il est toutefois notable de souligner les limitations de notre étude. Premièrement, nous utilisons le nombre de fonds levés par la firme de capital-risque comme proxy de son niveau d'expérience. Cette mesure est générale et pourrait ne pas justifier à elle seule le fait qu'une firme soit plus expérimentée qu'une autre seulement au regard du nombre de fonds lancés. Il aurait par exemple été préférable d'utiliser la moyenne du nombre d'années d'expérience des gestionnaires de la firme de capital-risque comme mesure d'expérience.

Deuxièmement, la base de données a été complétée par plusieurs personnes sur une période de plus de dix ans. Ainsi, il est possible que la méthodologie de collecte des données ait été adaptée au cours du temps, ce qui altérerait les résultats de notre étude.

Troisièmement, nous nous sommes exclusivement focalisés sur les firmes de capital-risque américaines. Il s'ensuit que nos résultats ne sont probablement pas transférables à d'autres firmes agissant dans d'autres continents. Cela s'avère également exact pour des firmes qui agiraient dans d'autres branches du capital-investissement (private equity) telles que les opérations de Leveraged Buyout (LBO) par exemple.

Quatrièmement, notre base de données répertorie les investissements réalisés par des firmes de capital-risque pendant la période 1980 à 2005. Ainsi, il est possible que les résultats de notre étude ne soient plus entièrement en phase avec la réalité actuelle du capital-risque.

Concernant les éventuelles pistes pour de futures études, nous pensons qu'il serait intéressant d'approfondir l'analyse du respect des préférences d'investissement des firmes par le biais de tableaux de contingences. Cette approche permettrait d'affiner l'analyse en investiguant notamment les questions suivantes : « Parmi les firmes de capital-risque qui préfèrent le secteur biotechnologique, ou tout autre secteur, quel pourcentage d'entre elles ont effectivement investi dans des entreprises de ce secteur ? » Ou, « est-ce que les firmes de capital-risque qui préfèrent le secteur biotechnologique, ou tout autre secteur, ont investi en priorité (1^{re} position) dans des entreprises de ce secteur ? » Cette approche complémentaire apporterait des indications plus nuancées et non binaires au sujet du respect des préférences d'investissement des firmes. Telle que le fait de savoir à quelle position (1^{re}, 2^e ou 3^e) le secteur de préférence de la firme se situe au regard des sommes allouées à l'ensemble des secteurs.

Nous proposons également de compléter cette étude en y intégrant la dimension de performance financière de manière à identifier si les firmes qui respectent leurs préférences d'investissement sont en moyenne plus performantes que les firmes qui ne les respectent pas. Lier ces deux aspects, à savoir le respect des préférences et son impact sur les performances, apporterait à la fois davantage de valeur aux investisseurs, mais également aux entrepreneurs qui seraient en mesure d'évaluer la performance de leur accompagnement par une certaine firme.

Finalement, il serait également intéressant que de futures études examinent l'impact d'autres variables sur la probabilité du respect des préférences d'investissement des firmes de capital-risque telles que leur réputation, leur structure ou le type de sortie de l'investissement par exemple.

Bibliographie

- Ahmad, N. (2016). Analysis of investment preferences of venture capital firms. *GE-International Journal of Management Research*, 4, 131-148.
- Aigner, P., Albrecht, S., Beyschlag, G., Friederich, T., Kalepky, M., & Zagst, R. (2008). What Drives PE? Analyses of Success Factors for Private Equity Funds. *The Journal of Private Equity*, 11(4), 63-85.
- Arundale, K. (2019). *Venture Capital Performance : A Comparative Study of Investment Practices in Europe and the USA*. Routledge.
- Barry, C. B. (1994). New Directions in Research on Venture Capital Finance. *Financial Management*, 23(3), 3-15.
- Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2005). Statistics review 14 : Logistic regression. *Critical care (London, England)*, 9, 112-118.
- Bi, Y., & Jeske, D. R. (2010). The efficiency of logistic regression compared to normal discriminant analysis under class-conditional classification noise. *Journal of Multivariate Analysis*, 101(7), 1622-1637.
- Birley, S., Muzyka, D., & Hay, M. (1999). Management Buyout : Perception of Opportunity. A Research Note. *Journal of Management Studies*, 36, 109-122.
- Bygrave, W. D. (1988). The structure of the investment networks of venture capital firms. *Journal of Business Venturing*, 3(2), 137-157.
- Cavanaugh, J. E., & Neath, A. A. (2019). The Akaike information criterion : Background, derivation, properties, application, interpretation, and refinements. *Wiley Online Library*, 11(3), 234-312.
- Cherif, M., & Dubreuille, S. (2005). *Création de valeur et capital-investissement*. Pearson France.
- Cox, D. R., & Wermuth, N. (1992). A Comment on the Coefficient of Determination for Binary Responses. *The American Statistician*, 46(1), 1-4.
- Cumming, D., Fleming, G., & Schwenbacher, A. (2009). Style Drift in Private Equity. *Journal of Business Finance & Accounting*, 36(5-6), 645-678.
- Demaria, C. (2013). *Introduction to private equity : Venture, growth, LBO & turn-around capital* (Second edition). John Wiley & Sons Inc.

- Demaria, C. (2015). *Introduction au private equity : Les bases du capital-investissement* (5^e éd.). RB Édition.
- Dimov, D., & De Clercq, D. (2006). Venture Capital Investment Strategy and Portfolio Failure Rate : A Longitudinal Study. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 30(2), 207-223.
- Dziekoński, K., & Ignatiuc, S. (2015). Venture Capital and Private Equity Investment Preferences in Selected Countries. *E-Finanse*, 11(3), 128-137.
- Fears, T., Bénichou, J., & Gail, M. (1996). A Reminder of the Fallibility of the Wald Statistic. *American Statistician - AMER STATIST*, 50(3), 226-227.
- Florida, R., & Kenney, M. (1988). Venture capital and high technology entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 3(4), 301-319.
- Gompers, P. (1995). Optimal Investment, Monitoring, and the Staging of Venture Capital. *The Journal of Finance*, 50(5), 1461-1489.
- Gompers, P., Kovner, A., & Lerner, J. (2009). Specialization and Success : Evidence from Venture Capital. *Journal of Economics & Management Strategy*, 18(3), 817-844.
- Gompers, P., & Lerner, J. (1999). An analysis of compensation in the U.S. venture capital partnership. *Journal of Financial Economics*, 51(1), 3-44.
- Gompers, P., & Lerner, J. (2001). The Venture Capital Revolution. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 145-168.
- Gorman, M., & Sahlman, W. A. (1989). What do venture capitalists do? *Journal of Business Venturing*, 4(4), 231-248.
- Gornall, W., & Strebulaev, I. A. (2015). The Economic Impact of Venture Capital : Evidence from Public Companies. *Stanford Graduate School of Business*, 15-55.
- Gupta, A. K., & Sapienza, H. J. (1992). Determinants of venture capital firms' preferences regarding the industry diversity and geographic scope of their investments. *Journal of Business Venturing*, 7(5), 347-362.
- Hellmann, T., & Puri, M. (2002). Venture Capital and the Professionalization of Start-Up Firms : Empirical Evidence. *The Journal of Finance*, 57(1), 169-197.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2005). *Applied logistic regression* (2^e éd.). John Wiley & Sons.
- Jennings, D. E. (1986). Judging Inference Adequacy in Logistic Regression. *Journal of the American Statistical Association*, 81(394), 471-476.

- Klier, Daniel. O. (2009). Introduction to the Private Equity Industry and the Role of Diversification | SpringerLink. In *Introduction to the Private Equity Industry and the Role of Diversification* (p. 295). Physica-Verlag.
- Lerner, J., & Nanda, R. (2020). Venture Capital's Role in Financing Innovation : What We Know and How Much We Still Need to Learn. *Journal of Economic Perspectives*, 34, 237-261.
- Lerner, J., Pierrakis, Y., Collins, L., & Bravo Biosca, A. (2011). *Atlantic drift : Venture capital performance in the UK and the US* [Nesta Research Report]. NESTA. <http://www.nesta.org.uk/publications/atlantic-drift>
- Long, J. S. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. SAGE.
- Macmillan, I. C., Siegel, R., & Narasimha, P. N. S. (1985). Criteria used by venture capitalists to evaluate new venture proposals. *Journal of Business Venturing*, 1(1), 119-128.
- Macmillan, I. C., Zemann, L., & Subbanarasimha, P. N. (1987). Criteria distinguishing successful from unsuccessful ventures in the venture screening process. *Journal of Business Venturing*, 2(2), 123-137.
- Magnussen, S., & Köhl, M. (2006). A better alternative to Wald's test-statistic for simple goodness-of-fit tests under one-stage cluster sampling. *Forest Ecology and Management*, 221(1), 123-132.
- Manigart, S. (2010). Le capital-risque, accélérateur de croissance. *Comptabilité, contrôle & finances*, 8, 31-40.
- Mason, C. M., & Harrison, R. T. (2002). The Geography of Venture Capital Investments in the UK. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 27(4), 427-451.
- McFadden, D. (1973). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. *Academic Press, New York*, 105(42).
- Menard, S. (2002). *Applied Logistic Regression Analysis, Series : Quantitative Applications in the Social Sciences* (2^e éd.). Sage Publications.
- Nagelkerke, N. J. D. (1991). A Note on a General Definition of the Coefficient of Determination. *Biometrika*, 78(3), 691-692.
- Norton, E., & Tenenbaum, B. H. (1993). Specialization versus diversification as a venture capital investment strategy. *Journal of Business Venturing*, 8(5), 431-442.
- NVCA. (2020). *NVCA 2020 Yearbook* (N° 23; p. 26). National Venture Capital Association (NVCA). <https://nvca.org/wp-content/uploads/2020/03/NVCA-2020-Yearbook.pdf>

- Peduzzi, P., Concato, J., Kemper, E., Holford, T. R., & Feinstein, A. R. (1996). A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 49(12), 1373-1379.
- Pintado, T., Garcia-Perez-de-Lema, D., & Auken, H. (2007). Venture Capital in Spain by Stage of Development. *Journal of Small Business Management*, 45(1), 68-88.
- Rakotomalala, R. (2017). *Pratique de la Régression Logistique* (N° 2). Université Lumière Lyon 2.
- Reitan, B., & Sorheim, R. (2000). The informal venture capital market in Norway? Investor characteristics, behaviour and investment preferences. *Venture Capital*, 2(2), 129-141.
- Rin, M. D., Hellmann, T., & Puri, M. (2013). Chapter 8—A Survey of Venture Capital Research. In G. M. Constantinides, M. Harris, & R. M. Stulz (Éds.), *Handbook of the Economics of Finance* (Vol. 2, p. 573-648). Elsevier.
- Ruhnka, J. C., & Young, J. E. (1987). A venture capital model of the development process for new ventures. *Journal of Business Venturing*, 2(2), 167-184.
- Sahlman, W. A. (1990). The structure and governance of venture-capital organizations. *Journal of Financial Economics*, 27(2), 473-521.
- Senaviratna, N. a. M. R., & Cooray, T. M. J. A. (2019). Diagnosing Multicollinearity of Logistic Regression Model. *Asian Journal of Probability and Statistics*, 1-9.
- Thérin, F. (2007). *Handbook of research on techno-entrepreneurship*. Edward Elgar.
- Tyebjee, T., & Bruno, A. (1984). A Model of Venture Capital Activity. *Management Science*, 30, 1051-1066.
- Walter W, P., Kenneth W, K., James I, B., & Laurel, S.-D. (2002). The Spatial Clustering of Science and Capital: Accounting for Biotech Firm-Venture Capital Relationships. *Regional Studies*, 36(3), 291-305.
- Wooldridge, J. M. (2018). *Introduction à l'économétrie : Une approche moderne* (2^e éd.). Deboeck supérieur.